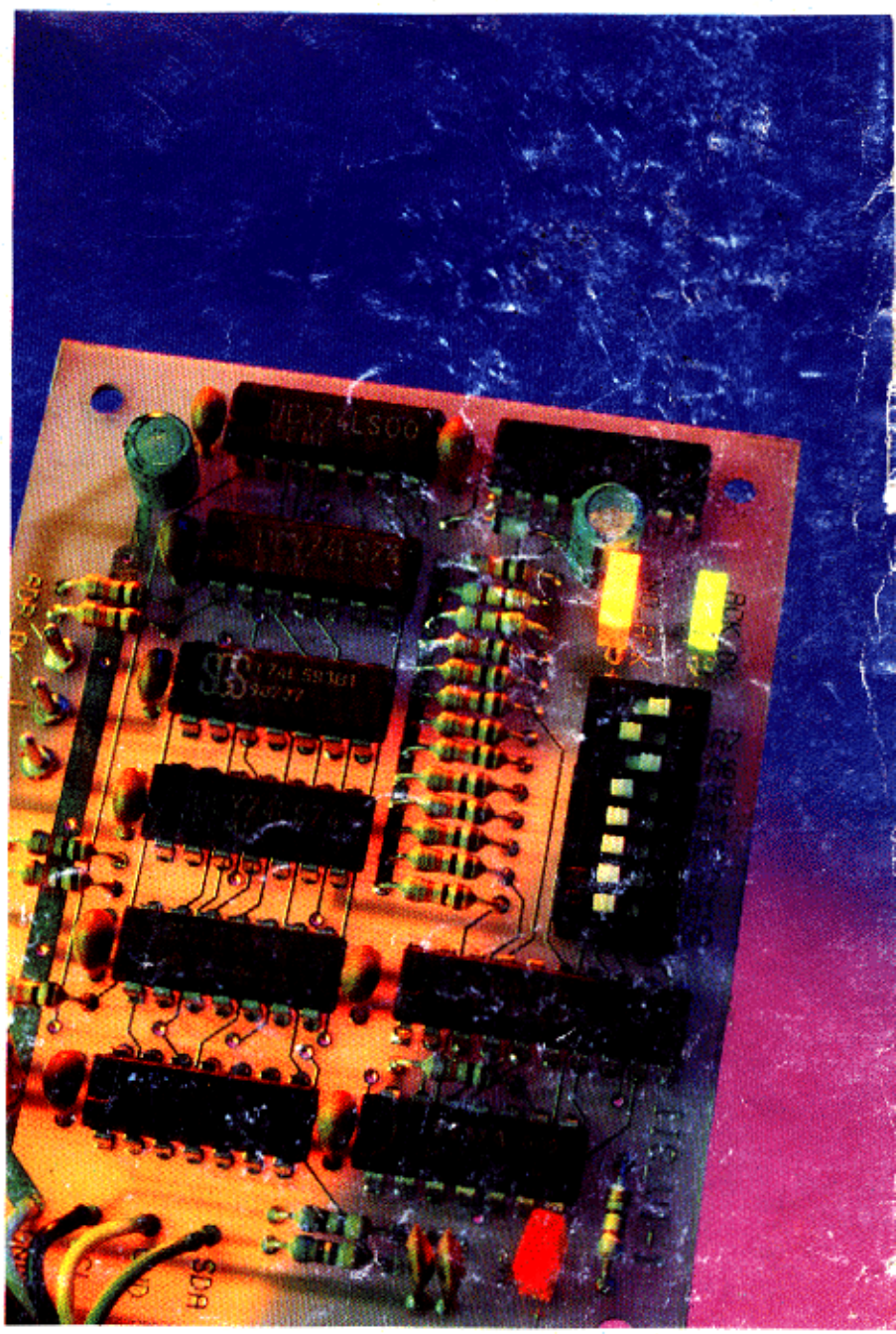
SERWIS

ELEKTRONIKI

RTV, CD, VCR
SAT, DAT ....

ISSN-1425-4395 2/96(3) CENA 4 zł 50 gr



- *Mikrokontroler SDA2083*
- *Porównanie wersji SAA1293*
- *Typowe uszkodzenia mikrokontrolerów rodziny PCA84C640/...C641*
- *Tester urządzeń z magistralą I^2C (cz.2)*
- *Porady serwisowe*
- *Problemy telewizyjnych procesorów dźwięku stereo*
- *Odtwarzacze CD - cz. 1*
- *Czy TDA4506-2 i TDA4506 są zamienialne?*
- *Naprawa zasilaczy z układem.scalonym TDA4601*
- *Pamięci EEPROM z magistralą I^2C*
- *Aparaty telefoniczne - wymagania techniczne*

PORADY, SCHEMATY, APLIKACJE, DANE TECHNICZNE...

SERWIS ELEKTRONIKI

2/96 Marzec '96 NR 3

Od Redakcji

Otrzymaliśmy już pierwsze opinie dotyczące zawartości czasopisma, propozycje tematów, które należy poruszyć oraz pierwsze nieśmiałe próby współpracy. Z większości nadesłanych uwag wynika, że jest to pozycja potrzebna, że tematyka jest „trafiona", a informacje podane są w sposób przystępny i zrozumiały. Dziękujemy za wszystkie nadesłane listy, również za te krytyczne. W miarę możliwości postaramy się zrealizować zawarte w nich sugestie.

W wiekszości listów wyrażacie Państwo opinię, że należy publikować schematy ideowe modułów i całych urządzeń. Być może już od następnego numeru postaramy się spełnić ten postulat. Będą to wydzielone strony, bądź wkładka do czasopisma.

Piszecie Państwo również, że powinniśmy zrezygnować z terminologii angielskiej i wszystkie opisy na schematach ideowych i blokowych podawać w języku polskim. Nie od dzisiaj wiadomo, że wiele słów angielskich na dobre zadomowiło się w języku polskim, szczególnie w elektronice i informatyce. Stało się tak, ponieważ ludzie oswoili się z nimi i naturalnym wydaje się ich angielskie brzmienie. Weźmy pod uwagę kilka słów i skrótów angielskich często używanych w literaturze technicznej: video, audio, interface, reverse, switch, mute, EEPROM, RAM, PIP, XTAL, itd. Czyż nie są one zrozumiałe? - chyba tak. Wielu polskich producentów sprzętu elektronicznego umieszcza na płytach czołowych swych wyrobów napisy w języku angielskim. Wydaje się, że przyswojenie niektórych terminów angielskich jest wręcz konieczne. Chcąc ułatwić ten proces, począwszy od następnego numeru, będziemy zamieszczać podręczny słowniczek angielsko-polski.

Niektórzy z Czytelników postulują wprowadzenie „kącika wymiany doświadczeń". W pełni popieramy ten pomysł. Jest to pole do popisu dla Czytelników. Prosimy o nadsyłanie opisów konkretnych przypadków uszkodzeń odbiorników telewizyjnych, magnetowidów, odtwarzaczy CD, itd. i sposobów ich usunięcia. Pozwoli to nam na wzbogacenie działu porad serwisowych. Idąc dalej, zachęcamy Czytelników do bardziej aktywnej współpracy, do nadsyłania nie tylko swoich uwag, ale również swoich własnych opracowań i doświadczeń.

Grzegorz Szóstakowski

W następnym numerze, między innymi:

- opis mikrokontrolera SDA20562,
- współpraca SAA1293 z dekoderami teletekstu firmy ITT
- odbiorniki podczerwieni
- dalszy ciąg artykułu o budowie i zasadzie działania odtwarzacza CD
- odpowiedniki układów scalonych firmy GoldStar

Na okładce: Tester urządzeń z magistralą I^2C

Spis treści

Mikrokontrolery sterujące w odbiornikach telewizyjnych (część 3) . . . 2
Porównanie wersji układu scalonego SAA1293 . . 5
Podwójne stabilizatory napięcia firmy SGS-THOMSON . . . 7
Zamiana układu PCA84C640/019 (/030) układem PCA84C641/068 . . . 10
Typowe uszkodzenia mikrokontrolerów rodziny PCA84C640/...C641 . . . 11
Tester urządzeń z magistralą I^2C (cz.2) . . . 12
Nowy schemat dekodera koloru PAL wykorzystujący „stary" układ scalony TDA4510 . . . 17
Wielokanałowe systemy fonii telewizyjnej . . . 18
Układy scalone SANYO w magnetowidach . . . 23
Porady serwisowe . . . 26
Optoelektronika - diody nadawcze . . . 27
Problemy telewizyjnych procesorów dźwięku stereo . . . 29
Odtwarzacze CD - część 1 (informacje ogólne) . . 31
Magnetowidy - zestawienie . . . 33
Czy TDA4506-2 oraz TDA4506 są zamienialne . . 35
Naprawa zasilaczy z układem scalonym TDA4601 . . . 38
Wykaz transformatorów linii (także DST) stosowanych w OTVC produkowanych w GZE UNIMOR oraz ich ewentualne zamienniki . 40
Pamięci EEPROM z magistralą I^2C . . . 42
Aparaty telefoniczne - wymagania techniczne . . 46
Ogłoszenia drobne . . . 48

Wydawca:
Wydawnictwo **NEXT**
Wiesław Haligowski

Adres:
80-423 Gdańsk
ul. B. Chrobrego 25/5
tel./fax 41-68-94

Adres do korespondencji:
SERWIS ELEKTRONIKI
80-411 Gdańsk 11

Redagują:
Grzegorz Szóstakowski (red. naczelny), Ireneusz Lula, Lucjan Jednac, Marek Wybieralski, Bronisław Lewandowski, Bogusław Grubski.

Opracowanie graficzne:
Eleonora Kryger

Druk:
Zakład Poligraficzny INTERGRAF
Al. Niepodległości 649 c, 81-855 Sopot

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Adresy punktów sprzedaży SERWISU ELEKTRONIKI zamieszczone są na trzeciej stronie okładki.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczonych w SERWISIE ELEKTRONIKI jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

Mikrokontrolery sterujące w odbiornikach telewizyjnych (część 3)

Lucjan Jednac

Zgodnie z wcześniejszą zapowiedzią, w kilku najbliższych numerach zajmiemy się omówieniem mikrokontrolerów sterujących firmy SIEMENS. Prezentację rozpoczyna mikrokontroler SDA2083.

Mikrokontroler sterujący SDA2083

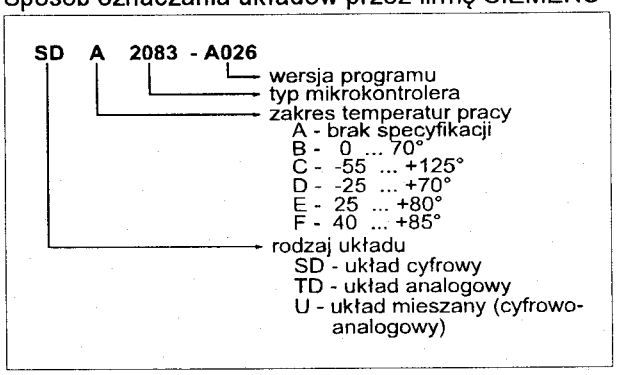
1. Charakterystyka ogólna

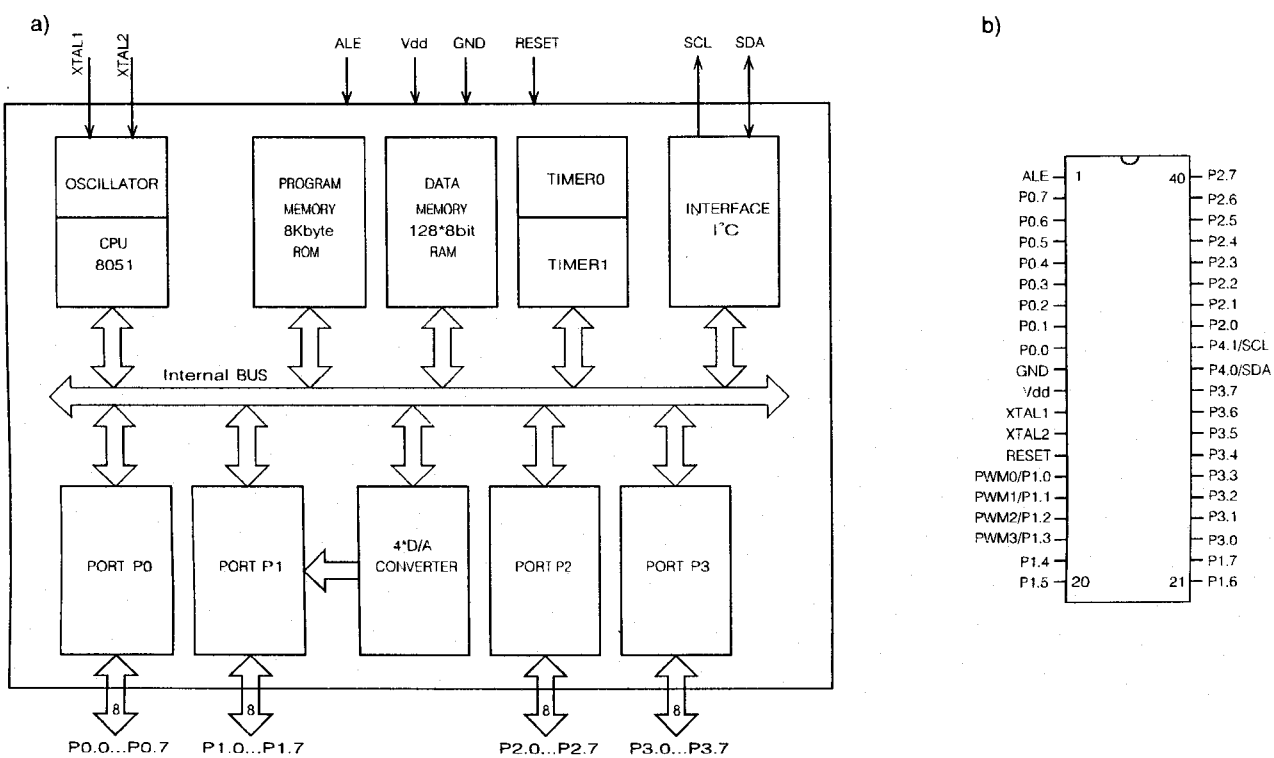
Mikrokontroler SDA2083 firmy Siemens wywodzi się z popularnych mikrokontrolerów jednoukładowych rodziny 8051. Wykonany w technologii NMOS wymaga pojedynczego napięcia zasilania +5V. Przeznaczony jest do zastosowań w odbiornikach klasy popularnej oraz średniej, wykorzystujących system syntezy częstotliwości. Schemat blokowy układu przedstawiony jest na rys.1a, zaś rozkład wyprowadzeń na rys.1b. W skład mikrokontrolera wchodzi:

- 8-bitowa jednostka centralna CPU (Central Processor Unit)
- 8Kbajt pamięci programu ROM
- 128 bajtów pamięci operacyjnej RAM
- dwa 16-bitowe układy czasowo-licznikowe (timer 0, timer1)
- 4 przetworniki cyfrowo-analogowe do wytwarzania napięć regulacyjnych (D/A converter)
- interfejs szyny I²C
- 32 linie wejścia/wyjścia ogólnego przeznaczenia zorganizowane w cztery ośmiobitowe porty P0...P3, które wraz z szeregowym interfejsem szyny I²C służą do komunikacji mikrokontrolera z otoczeniem.

Port P0 posiada linie o podwyższonej wydajności prądowej, które mogą być wykorzystane do bezpośredniego sterowania wskaźnikami LED. Port P1 posiada cztery linie (P1.0...P1.3), które w zależności od programu sterującego mogą być wykorzystywane zarówno jako wejścia/wyjścia ogólnego przeznaczenia, lub alternatywnie jako wyjścia przetworników cyfrowo-analogowych (PWM0..PWM3).

Sposób oznaczania układów przez firmę SIEMENS





Rys.1. Mikrokontroler SDA2083: a)schemat blokowy b)rozkład wyprowadzeń

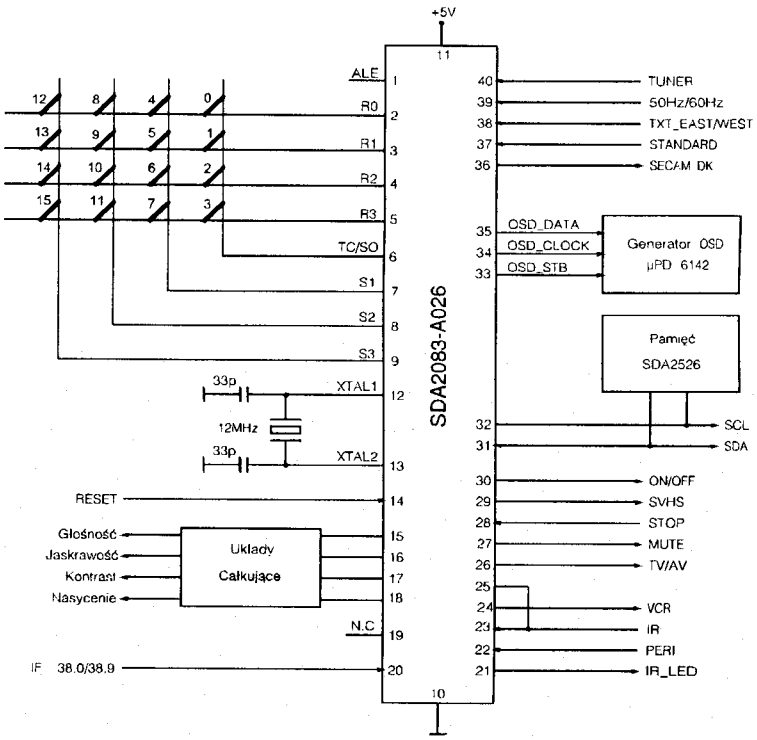
2. Opis wyprowadzeń

Jako przykład zostanie opisana aplikacja układu SDA2083-A026 (rys.2). Układy z tą wersją programu znalazły między innymi zastosowanie w produkowanych przez GZE UNIMOR w Gdańsku popularnych odbiornikach znanych na rynku pod handlową nazwą "Siesta 2". W wymienionej wersji mikrokontrolera poszczególnym wyprowadzeniom przyporządkowano następujące funkcje:

n.1 ALE - nie wykorzystywane

n.2...n.9 R0..R3/S0..S3 - wejścia/wyjścia klawiatury lokalnej (rys.2), gdzie poszczególnym przyciskom przyporządkowano następujące rozkazy:

Numer rozkazu	Funkcja
0	Włączanie/wyłączanie ON/OFF
1	Pamięć
2	Przełączanie programów w dół (P-)
3	Przełączanie programów w górę (P+)
4	Wybór modu fonicznego
5	Przeszukiwanie kanałów (search)
6	Wybór kanału
7	Wybór programu
8	Przełącznik AV
9	Siła głosu
10	Wybór standardu
11	Dokładne dostrojenie (fine tuning)
12	Balans
13	Nasycenie
14	Kontrast
15	Jaskrawość



Rys.2. Schemat aplikacyjny układu SDA2083-A026.

Uwaga: *W przypadku odbiorników wyposażonych w stereodekoder, regulacja siły głosu odbywa się za pośrednictwem magistrali I²C*

Ponadto wyprowadzenie n.6 (S0/TC), najczęściej sprzężone z dodatkowym włącznikiem chwilowym (*Temporary Contact*) zawartym w Isostacie sieciowym, decyduje o sposobie włączenia odbiornika. Jeśli w momencie włączenia odbiornika do sieci wyprowadzenie n.6 jest zwarte do masy (stan niski), wówczas odbiornik włącza się bezpośrednio w stan pracy. W przeciwnym wypadku odbiornik włącza się do stanu STANDBY.

n.10 Masa

n.11 Vdd - napięcie zasilania +5V

n.12 XTAL1 - wejście oscylatora

n.13 XTAL2 - wyjście oscylatora

n.14 RESET - sygnał zerujący. Poprawny reset mikrokontrolera następuje na skutek pojawienia się stanu wysokiego na tym wejściu. Po włączeniu zasilania konieczne jest aby stan wysoki trwał co najmniej 10ms od chwili osiągnięcia przez napięcie zasilania wymaganego poziomu, to znaczy przez czas potrzebny do ustabilizowania się drgań oscylatora. Zwiększenie tego czasu następuje poprzez zwiększenie pojemności lub rezystancji dołączonej do tego wyprowadzenia.

n.15 PWM0 - wyjście regulacji siły głosu

n.16 PWM1 - wyjście regulacji jaskrawości

n.17 PWM2 - wyjście regulacji kontrastu,

n.18 PWM3 - wyjście regulacji nasycenia

Na wyprowadzeniach PWM0..PWM3 wytwarzane są przebiegi o zmieniającym się współczynniku wypełnienia, które po podaniu na układy całkujące umożliwiają uzyskanie napięć regulacyjnych.

n.19 - nie wykorzystywana

n.20 IF 38.0/38.9 - wejście wyboru częstotliwości pośredniej

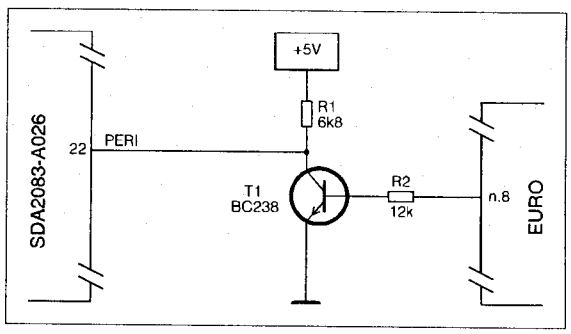
- stan niski L (zwarcie do masy) - częstotliwość 38.9 MHz
- stan wysoki H (+5V lub brak połączenia) - częstot. 38.0 MHz

n.21 LED - sygnalizacja stanu STANDBY oraz potwierdzenie odbioru rozkazów

n.22 PERI - wejście automatycznego przełączania w tryb AV.

- stan niski (ok. 0V) - praca z sygnałem AV
- stan wysoki (ok. +5V) - praca z sygnałem TV

Wejście to sprzężone z wyprowadzeniem n.8 Eurozłącza (rys.3) umożliwia natychmiastowe przełączenie odbiornika w stan AV z chwilą pojawienia się napięcia przełączającego na n.8 Eurozłącza.



Rys.3.

Uwaga: Wymagania na Eurozłącze (Nr 1/96 „Serwisu Elektroniki"), dopuszczają pojawienie się napięcia 0..+2V na n.8 Eurozłącza w stanie niskim. W przypadku gdy napięcie to przekracza 0.7V należy dodatkowo dołączyć układ progowy zabezpieczający tranzystor T1 przed otwarciem (np. szeregowe dołączenie dwóch diod w obwodzie bazy).

n.23 IR - wejście sygnału zdalnej regulacji
n.24 Przełącznik VCR
- stan niski - VCR aktywny (program 0, 39 oraz w trybie AV)
- stan wysoki - VCR wyłączony (programy 1..38)

n.25 INTR - wejście sygnału przerwania, połączone z n.23 mikrokontrolera.
n.26 AV - przełącznik TV/AV
- stan niski - odbiornik w stanie TV
- stan wysoki - odbiornik w stanie AV

n.27 MUTE - sygnał wyciszania. W czasie przełączania programów lub kanałów pojawia się stan wysoki informujący o wyciszeniu fonii.
n.28 STOP - wejście sygnału identyfikacji. Sygnał ten służy do automatycznego przeszukiwania (search), do wyciszania fonii przy braku sygnału oraz do wyłączenia odbiornika po 5 minutach od zaniku sygnału video
- stan niski - brak sygnału video
- stan wysoki - odbierany sygnał video

n.29 SVHS - przełączanie na pracę z sygnałami SVHS
- stan niski - SVHS aktywny
- stan wysoki - SVHS wyłączony

Poniższa tabela przedstawia stany logiczne na poszczególnych wyprowadzeniach mikrokontrolera w zależności od trybu pracy odbiornika:

Wybrany program	n.22 PERI	n.26 TV/AV	n.29 SVHS	n.24 VCR
0...39	L	H	H	L
0, 39	H	L	H	L
1...38	H	L	H	H
AV	X	H	H	L
SVHS	X	H	L	L

X-stan dowolny, H-stan wysoki (ok. +5V), L-stan niski (ok. 0V)

n.30 ON/OFF - przełącznik praca/standby
- stan niski - odbiornik włączony do pracy
- stan wysoki - odbiornik w stanie STANDBY

n.31 SDA - linia danych szyny I^2C
n.32 SCL - linia zegara szyny I^2C
Mikrokontroler poprzez szynę I^2C umożliwia komunikację z następującymi układami:
- SDA2526 - pamięć nieulotna 256x8bitów
- SDA3302 - dzielnik programowalny (głowica)
- SAA5243 - dekoder teletekstu
- TDA6610 - stereodekoder

n.33 OSD_STB - wyjście strobujące
n.34 OSD_CLOCK - szyna zegara
n.35 OSD_DATA -szyna danych

Ponieważ mikrokontroler nie posiada wbudowanego generatora znaków OSD, wyprowadzenia n.33, n.34 i n.35 służą do komunikacji mikrokontrolera z zewnętrznym generatorem znaków (µPD6142).

n.36 SECAM DK - wyjście, którego stan zależy od wybranego systemu
- stan wysoki - aktywny SECAM DK,
- stan niski - pozostałe systemy.

n.37 STANDARD - wejście wyboru standardu
- stan niski (zwarcie do masy) - możliwość pracy multistandardowej
- stan wysoki (+5V lub brak połączenia) - praca tylko w standardzie B/G

n.38 TXT_EAST/WEST - wejście wyboru generatora znaków teletekstowych
- stan niski - wybrany układ z generatorem znaków zachodnioeuropejskich (np. SAA5243P/E)
- stan wysoki - wybrany układ z generatorem znaków polskich (np. SAA5243P/H). Niewłaściwy stan tego wejścia objawia się błędnym dekodowaniem niektórych dużych liter.

n.39 50Hz/60Hz - wejście wyboru częstotliwości ramki. Odpowiednie ustawienie ma wpływ na poprawność wyświetlania komunikatów OSD.
- stan niski - załączona częstotliwość 60Hz,
- stan wysoki - załączona częstotliwość 50 Hz.

n.40 TUNER - wejście wyboru typu głowicy
- stan niski - poprawne sterowanie głowicami typu SIEMENS HP10, Policom HPT 609/51 i ich odpowiednikami
- stan wysoki - poprawne sterowanie głowicami typu SIEMENS HP11, Philips UV816 i ich odpowiednikami.

Wymuszenie odpowiedniego stanu na tym wyprowadzeniu decyduje o poprawnym załączaniu pasm głowicy, oraz o prawidłowym podziale pasma częstotliwości.

Układ SDA2083-A026 nie ma dodatkowych możliwości ustawiania opcji, oraz nie posiada żadnego trybu serwisowego. Opcje pracy mikrokontrolera zależą wyłącznie od stanu wejść opisanych w punkcie 2 i nie zależą od zawartości pamięci nieulotnej EEPROM. Wymiana pamięci nie wymaga dokonywania jej wstępnego zapisu.

3. Zamienniki układu SDA2083-A026.

W razie pilnej konieczności istnieje możliwość zastąpienia tego układu mikrokontrolerem **SDA20160-A521** firmy SIEMENS. Posiada on w pełni kompatybilne wyprowadzenia, natomiast występują pewne różnice w sposobie działania, z których najważniejsze to:

- brak możliwości sterowania dekoderem teletekstu z generatorem polskich znaków (przewidziana współpraca z SAA5243P/E)
- brak możliwości pracy w standardzie D/K

Pierwsza z tych różnic stanowi niewątpliwie pewną niedogodność dla użytkownika (patrz „Opis wyprowadzeń" - n.38), natomiast druga różnica występuje tylko w momencie programowania odbiornika (poprawne dostrojenia do kanału wymaga użycia klawiszy *Fine Tuning*). Ponieważ wartość odstrojenia jest pamiętana w pamięci nieulotnej, nie ma to wpływu podczas normalnej eksploatacji odbiornika.

W następnym numerze zostanie przedstawiony mikrokontroler SDA20562. ▣

Porównanie wersji układu scalonego SAA1293

Marek Wybieralski

W SE nr1/96 został przedstawiony opis trybu serwisowego różnych wersji układu SAA1293. Poniższy artykuł zawiera porównanie tych wersji oraz wersji następnych tzn. SAA1293A-06, SAA1293A-10, oraz SAA1293A-20.

Tabela 1 zawiera porównanie oraz przedstawia różnice wersji omawianych w poprzednim numerze SE.

Tabela 1

SAA1293A-03	SAA1293-03	SAA1293-02
6.5 kbajt ROM	6.5 kbajt ROM	6.5 kbajt ROM
Ilość programów 29/55	Ilość programów 29/39	Ilość programów 29/39
Sterowanie dekoderem teletekstu: SAA5041 (dodat. komendy) SAA5040/43	Sterowanie dekoderem teletekstu: SAA5041, SAA5042, SAA5040/43	Sterowanie dekoderem teletekstu: SAA5041, SAA5042
Sterowanie dekoderem teletekstu ITT: TPU2732/35, DPU2540, VAD2150, DRAM4164	-	-
1 Wy dla 2 standardów (n.31)	2 Wy dla 4 standardów (n.31 lub n.25 i n.26)	2 Wy dla 4 standardów (n.31 lub n.25 i n.26)
2 Wy dla AV i VCR (n.25 i n.32)	1 Wy dla VCR (n.32)	1 Wy dla VCR (n.32)
Ustawianie czasu wyciemniania ekranu podczas zmiany programów	-	-
Automatyczne wyłączanie po zaniku sygnału	-	-
3 (lub 5) stopniowy wskaźnik strojenia sygnalizowany na wyświetlaczu		brak informacji o napięciu strojenia; tylko pasmo jest sygnalizowane
Dodatkowo pasmo Hyperband		System z 3-pasmami
Wybór AV przyciskami P+, P-		-
Ograniczenie czasu wyświetlania pasma z 5s na 2.5s		-
Lepsze wskazanie potwierdzenia zapamiętania: [ ]		-

Opis kolejnych wersji SAA1293A

Wersja SAA1293A-06

Wersja SAA1293A-06 bazuje na wersji SAA1293A-03. W wersji SAA1293A-06 zostały dodane dwa rozkazy realizowane przez zdalną regulację, które umożliwiają zabronienie lub zezwolenie działanie mikroprocesora SAA1293. Są to rozkazy z adresem „8" (dla wersji komend A i B) :

- nr 11 - „zezwolenie"
- nr 12 - „zabronienie".

W przypadku wysłania rozkazu „zabronienia" (nr 12) mikroprocesor jest zablokowany i nie reaguje na żadne rozkazy poza rozkazem „zezwolenie" (nr 11), po którym następuje automatyczne odblokowanie. Zablokowanie pracy procesora może być wykorzystywana przy pracach umożliwiających sterowanie układów w odbiorniku (np. dekodera teletekstu lub pamięci nieulotnej NVM) z urządzenia zewnętrznego np. komputera.

Wersja SAA1293A-10

Wersja SAA1293A-10 bazuje na wersji SAA1293A-06 i posiada następujące modyfikacje:

- sterowanie teletekstem poziom 1.5 (układ TPU2735)
- realizacja funkcji FLOF oraz wersji językowej hiszpańskiej, tureckiej, polskiej i węgierskiej
- brak obsługi po szynie MI-Bus
- dodatkowe rozkazy dla obsługi teletekstu
- dodatkowe opcje związane z obsługą dekodera teletekstu TPU2735: 3.8, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 (*Uwaga: opcje zostaną przedstawione przy omawianiu dekodera teletekstu TPU2735*).

Wersja SAA1293A-20

Wersja SAA1293A-20 bazuje na wersji SAA1293A-10 i posiada następujące modyfikacje:

- sterowanie fonią cyfrową na układzie ACP2371 (sterowanie fonii analogowej nadal dostępne poprzez wybór w opcjach)
- ilość programów: 29/99
- OSD - wyświetlanie funkcji na ekranie poprzez dekoder teletekstu TPU2735, brak sterowania wyswietlaczami LED
- obsługa pamięci nieulotnej NVM3060 [4096 bit]
  (SAA1293A-03/10: MDA2062 [1024bit])
- sterowanie teletekstem poziom 1.5, realizacja FLOF, wersje językowe, brak sterowania po szynie MI-Bus (Mullard-teletext), brak zapamiętywania wartości kontrastu dla teletekstu w pamięci nieulotnej NVM
- automatyczne wyszukiwanie stacji (autosearch)
- nowe rozkazy i opcje dla obsługi teletekstu
- zapamiętywanie wartości funkcji analogowych dla normalizacji „producenta" bez wchodzenia w tryb serwisowy.

Tablica 2 zawiera porównanie oraz przedstawia różnice wersji SAA1293A-03/20.

Tablica 2

SAA1293A-20	SAA1293A-10	SAA1293A-06	SAA1293A-03
16 Kbajt ROM	16 Kbajt ROM	6.5 Kbajt ROM	6.5 Kbajt ROM
Sterowanie fonią cyfrową (ACP2371) lub analogową (DAC4)	Sterowanie fonią analogową (DAC4)	Sterowanie fonią analogową (DAC4)	Sterowanie fonią analogową (DAC4)
OSD - wyświetlanie funkcji na ekranie; brak wyświetlaczy LED	2-cyfrowy wyświetlacz LED	2-cyfrowy wyświetlacz LED	2-cyfrowy wyświetlacz LED
Pamięć nieulotna NVM3060	Pamięć nieulotna MDA2061/2062	Pamięć nieulotna MDA2061/2062	Pamięć nieulotna MDA2061/2062
Automatyczne wyszukiwanie stacji	-	-	-
Opcje: 1-7 bajtów	Opcje: 1-5 bajtów	Opcje: 1-4	Opcje: 1-4
Ilość programów: 29/99	Ilość programów: 29/55	Ilość programów: 29/55	Ilość programów: 29/55
Sterowanie teletekstem poziom 1.5, FLOF i realizacja wersji językowych Hiszpanii, Polski, Turcji, Węgier. Układy: TPU2735, DPU2553, VAD2150, DRAM41256	Sterowanie teletekstem poziom 1.5, FLOF i realizacja wersji językowych Hiszpanii, Polski, Turcji, Węgier. Układy: TPU2735, DPU2553, VAD2150, DRAM41256	Sterowanie teletekstem ITT. Układy: TPU2732/35, DPU2540, VAD2150, DRAM4164	Sterowanie teletekstem ITT. Układy: TPU2732/35, DPU2540, VAD2150, DRAM4164
Brak sterowania teletekstu szyną MI-Bus	Brak sterowania teletekstu szyną MI-Bus	Sterowanie szyną MI-Bus teletekstu: SAA5041, SAA5040/43	Sterowanie szyną MI-Bus teletekstu: SAA5041(dod. komendy), SAA5040/43
Brak zapamiętywania kontrastu dla TXT w pamięci nieulotnej	Brak zapamiętywania kontrastu dla TXT w pamięci nieulotnej	Zapamiętywanie poziomu kontrastu dla TXT w pamięci nieulotnej	Zapamiętywanie poziomu kontrastu dla TXT w pamięci nieulotnej
Możliwość zablokowania odbioru rozkazów	Możliwość zablokowania odbioru rozkazów	Możliwość zablokowania odbioru rozkazów	-

Uwaga: Przy zmianie wersji układu należy zawsze zweryfikować ustawienie opcji oraz przeanalizować różnice wersji zgodnie z powyższymi porównaniami

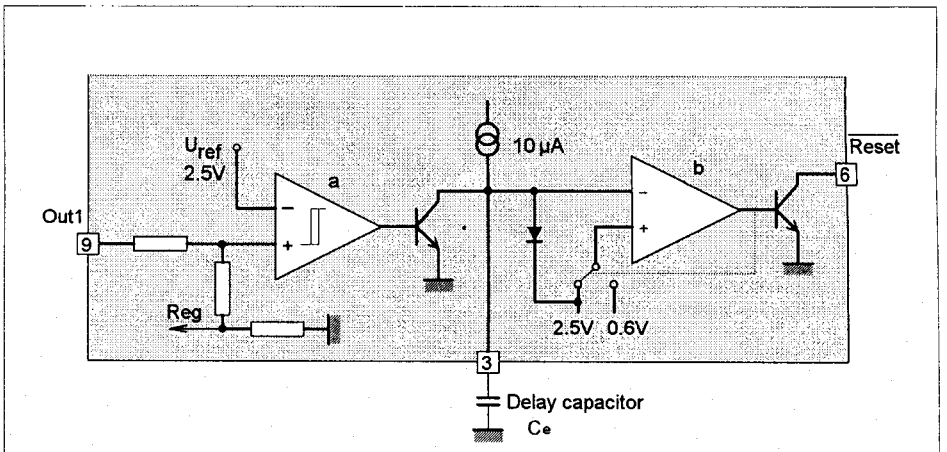
W następnych numerach czasopisma przedstawimy aplikację układu SAA1293, omówimy typowe uszkodzenia oraz przedstawimy aplikację dekoderów teletekstu firmy ITT zrealizowanych na układach TPU2732 i TPU2735. ▣

Podwójne stabilizatory napięcia firmy SGS-THOMSON:
TDA8134, TDA8135, TDA8136, TDA8137, TDA8138, TDA8139

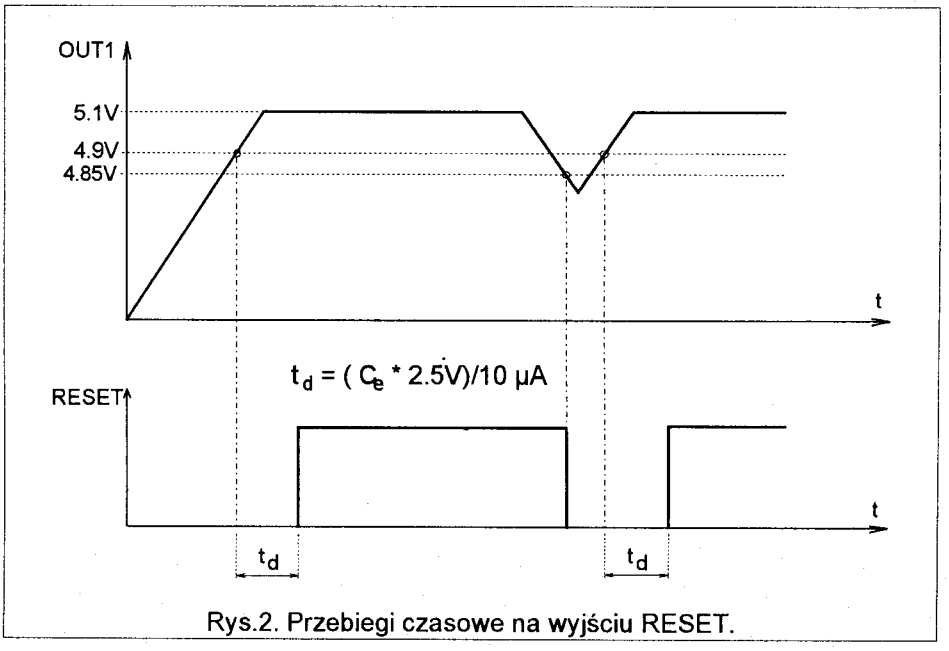
Bronisław Lewandowski

Firma SGS-Thomson, chyba jako jedyna w Europie, produkuje całą rodzinę podwójnych stabilizatorów napięcia - dwa stabilizatory w jednej obudowie. Rozwiązanie takie wydaje się być interesujące pod wieloma względami: przede wszystkim za takim rozwiązaniem przemawia ekonomia - cena rynkowa dwóch stabilizatorów Thomsona w jednej obudowie jest niższa od ceny dwóch innych, o podobnych parametrach, ale w niezależnych obudowach. Nie bez znaczenia jest też ilość zajmowanego miejsca na płytce drukowanej jak i ewentualna konieczność stosowania tylko jednego radiatora. Poza tym, rozwiązanie tego typu zapewnia proste współdziałanie obydwu stabilizatorów ze sobą - niektóre układy elektroniczne wymagają aby napięcia na poszczególnych jego blokach pojawiało się w określonej kolejności - rodzina układów TDA813x umożliwia łatwą realizację tego wymagania: regulator "OUT2" nie będzie pracował jeżeli na IN 1 nie ma napięcia tj. jeżeli "OUT1" nie pracuje.

Z wyjątkiem TDA8138B pozostałe stabilizatory wyposażone są funkcję "DISABLE". Jest to zgodne ze standardem TTL wejście, które umożliwia łatwe sterowanie "OUT2" :
-DISABLE < 0.8V - OUT2 nieaktywne,
-DISABLE > 2V - OUT2 aktywne.
Cztery regulatory tj. TDA8137, TDA8138, TDA8138B, TDA8139 wyposażone są również w tzw. funkcję "RESET" (patrz rys. 1).



Rys.1.



Rys.2. Przebiegi czasowe na wyjściu RESET.

Obwody związane z RESET kontrolują stan napięcie na OUT1, jeżeli napięcie to obniży się poniżej wartości V_{OUT} - 0.25V (typowo 4.85V), komparator "a" zmienia stan swojego wyjścia powodując gwałtowne rozładowanie się kondensatora C_e (Delay capacitor), a tym samym powoduje, równie gwałtowną, zmianę stanu RESET na „niski". Jeżli natomiast, napięcie na OUT1 przekroczy wartość V_{OUT} - 0.2V (typowo 4.9V), napięcie na C_e zacznie narastać liniowo do wartości 2.5V (U_{REF}). Wyjście RESET przez czas opóźnienia t_d, ($t_d = (C_e * 2.5V)/10\mu A$) pozostaje w stanie niskim, a następnie zmienia swój stan na „wysoki". Czas opóźnienia t_d można regulować wartością C_e (dla typowej wartości C_e = 100nF, t_d = 25ms). Ażeby uniknąć stanów niepewnego przełączania sygnału RESET komparator "b" wyposażono w dużą histerezę (1.9V). Wyjście RESET może być wykorzystywane w różnych sytuacjach, np. kiedy zachodzi potrzeba monitorowania zaniku lub pojawiania się napięcia +5V lub w sytuacji konieczności blokowania jakiegoś fragmentu obwodu już w chwili nieznacznego pogorszenia się parametrów szyny zasilającej +5V.

Cała wymieniona rodzina stabilizatorów wyposażona jest w system ochrony przeciwzwarciowej (obydwa wyjścia), oraz w system ochrony przeciążeniwej (zabezpieczenia termiczne).

Wszystkie układy regulatorów serii TDA813x charakteryzują się dużą precyzją napięć stabilizowanych: ±2%.

Układy TDA8135, TDA8139 posiadają wejście umożliwiające programowanie napięcia wyjściowego dla wyjścia OUT2.

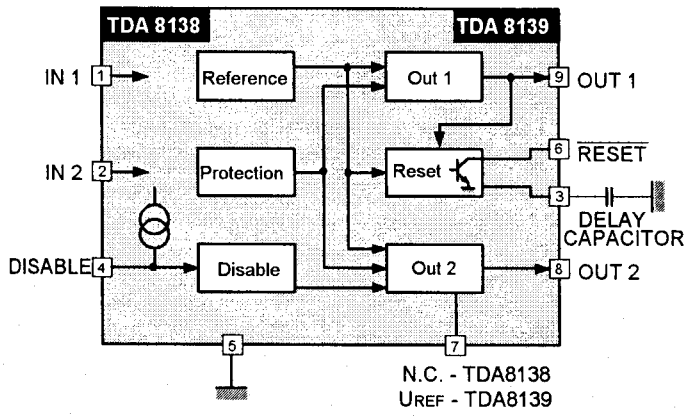
1. Zestawienie parametrów

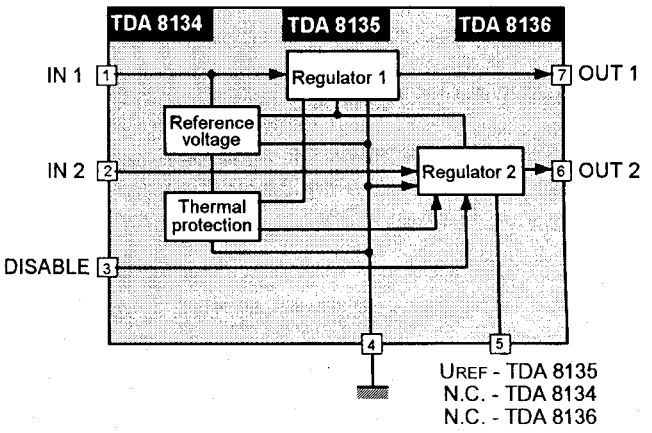
	TDA 8134	TDA 8135	TDA 8136	TDA 8137	TDA 8138	TDA 8138A	TDA 8138B	TDA 8139
Wejście 1 **Wejście 2**	oddzielne			wspólne	oddzielne			
Wyjście 1	5 V ± 2 %	5 V ± 2 %	12 V ± 2 %	5.1 V ± 2 %	5.1 V ± 2 %			5.1 V ± 2 %
Wyjście 2	12 V ± 2 %	regulowane 5 ÷ 14 V	12 V ± 2 %	5.1 V ± 2 %	12 V ± 2 %			regulowane 2.8 ÷ 16 V
$I_{OUT\ (1,2)}$	600 mA			1 A				
ΔU_{OUT}	< 1.5V ($I_{O1,O2}$ = 400 mA)			< 2V ($I_{O1,O2}$ = 1 A)				
Max. $U_{IN\ 1,2}$	24 V			20V				
$U_{DISABLE}$ **Wyjście 2 aktywne**	> 2 V						-	> 2 V
$U_{DISABLE}$ **Wyj. 2 nieaktywne**	< 0.8 V						-	< 0.8 V
Max $U_{DISABLE}$	24 V			20V			-	20V
Max. U_{RESET}	-	-	-	20V		-	20V	
U_{REF}	-	2.5 V	-	-	-	-	-	2.5 V
P_t	wewnętrznie ograniczona							
Reset	nie	nie	nie	tak / Out 1	tak / Out 1	nie	tak / Out 1	tak / Out 1
Kondensator opóźnienia RESET	nie	nie	nie	tak	tak	nie	tak	tak
Disable	tak / Out 2	tak / Out 2	tak / Out 2	tak / Out 2	tak / Out 2	tak / Out 2	nie	tak / Out 2
Obudowa	HEPTAWATT				SIL 9	HEPTAWATT		SIL 9

2. Rozkład wyprowadzeń

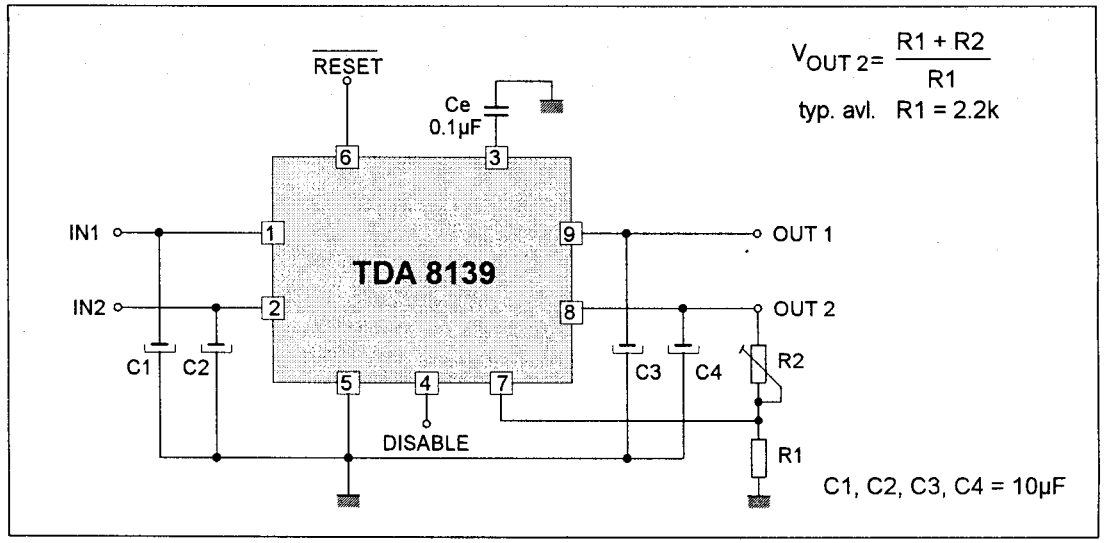
NUMER wyprowadzenia	TDA 8134	TDA 8135	TDA 8136	TDA 8137	TDA 8138	TDA 8138A	TDA 8138B	TDA 8139
	HEPTAWAT	HEPTAWAT	HEPTAWAT	HEPTAWAT	SIL 9	HEPTAWAT	HEPTAWAT	SIL 9
1	INPUT 1	INPUT 1	INPUT 1	INPUT 1	INPUT 1	INPUT 1	INPUT 1	INPUT 1
2	INPUT 2	INPUT 2	INPUT 2	DEL. CAP.	INPUT 2	INPUT 2	INPUT 2	INPUT 2
3	DISABLE	DISABLE	DISABLE	DISABLE	DEL. CAP.	DISABLE	DEL. CAP.	DEL. CAP.
4	GROUND	GROUND	GROUND	GROUND	DISABLE	GROUND	GROUND	DISABLE
5	N.C.	PROGRAM	N.C.	RESET	GROUND	N.C.	RESET	GROUND
6	OUTPUT 2	OUTPUT 2	OUTPUT 2	OUTPUT 2	RESET	OUTPUT 2	OUTPUT 2	RESET
7	OUTPUT 1	OUTPUT 1	OUTPUT 1	OUTPUT 1	N.C.	OUTPUT 1	OUTPUT 1	PROGRAM
8	-	-	-	-	OUTPUT 2	-	-	OUTPUT 2
9	-	-	-	-	OUTPUT 1	-	-	OUTPUT 1

3. Schematy blokowe

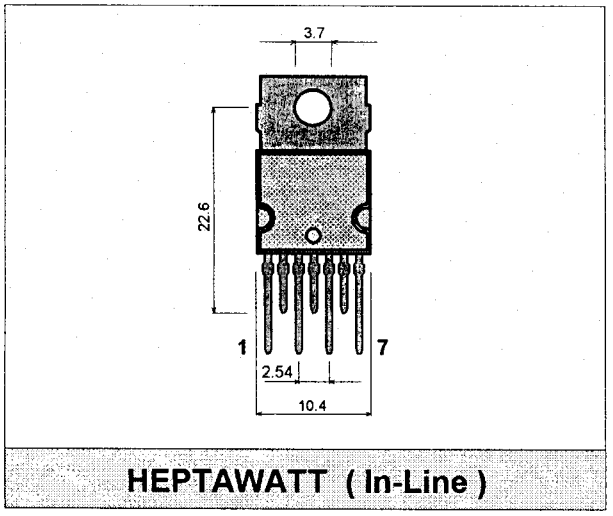


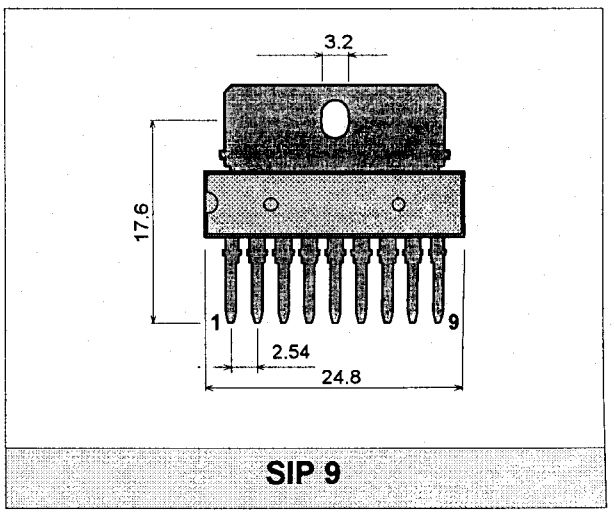


4. Podstawowy układ aplikacyjny



5. Szkic obudów, podstawowe dane mechaniczne





Zamiana układu PCA84C640/019 (/030) układem PCA84C641/068

Lucjan Jednac

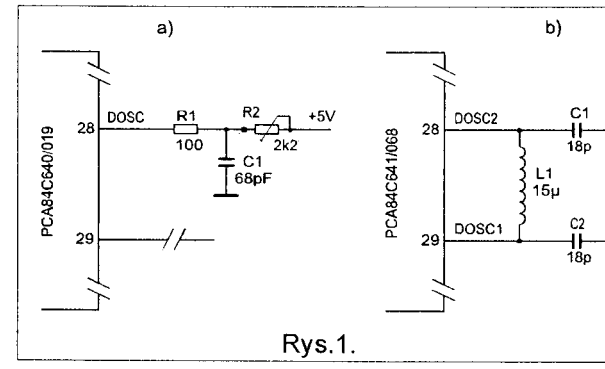
W numerach 1/95 oraz 1/96 Serwisu Elektroniki zostały opisane mikrokontrolery rodziny PCA84C640 (...C641) firmy Philips. Ze względu na wiele podobieństw pomiędzy obydwoma układami, w razie pilnej konieczności istnieje możliwość zastąpienia układu PCA84C640/019 układem PCA84C641/068, lub odwrotnie. Ponieważ układy te nie są w pełni kompatybilne, należy uwzględnić różnice w wyprowadzeniach (tablica1), oraz różnice w sposobie ustawiania opcji. Wyprowadzenia nie wymienione w tablicy 1, mają takie samo przeznaczenie w obydwu układach.

Tablica 1.

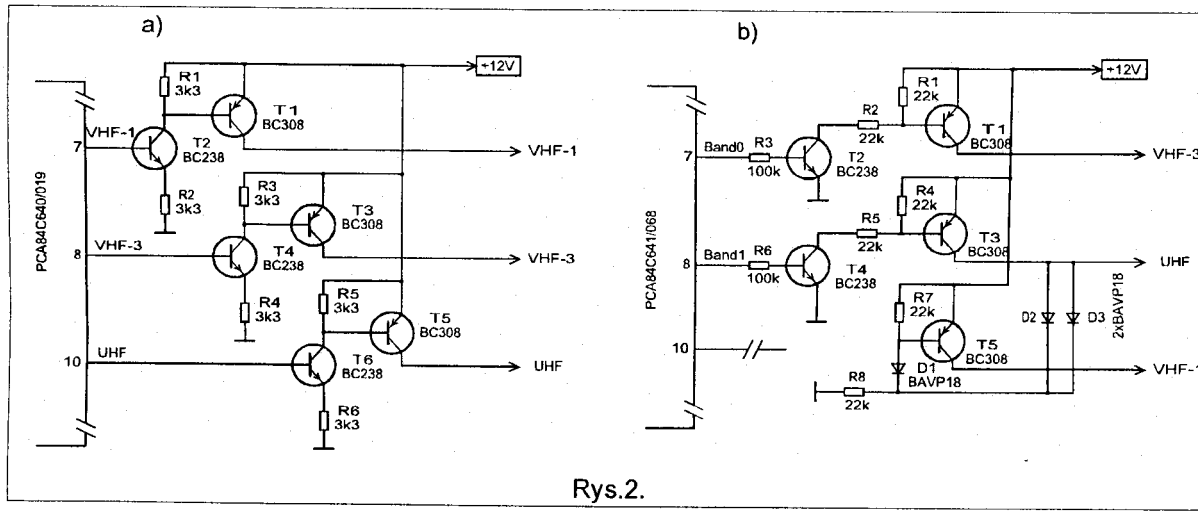
Nr wypr.	PCA84C640/019	PCA84C641/068
n.7	VHF-1 - wyjście załączające pasmo VHF-1	Band0 - wyjście 1 załączające pasmo
n.8	VHF-3 - wyjście załączające pasmo VHF-3	Band1 - wyjście 2 załączające pasmo
n.10	UHF - wyjście załączające pasmo UHF	SNDI - wejście sygnału identyfikacji rodzaju transmisji dźwięku
n.28	DOSC - wejście zewnętrznego oscylatora RC	DOSC2 - wejście 2 zewnętrznego oscylatora LC
n.29	IDENT - wejście sygnału identyfikacji	DOSC1 - wejście 1 zewnętrznego oscylatora LC
n.34	SNDI - wejście sygnału identyfikacji rodzaju transmisji dźwięku	IDENT - wejście sygnału identyfikacji

W praktyce jest to czynność dość skomplikowana. Dla przykładu podany zostanie sposób zamiany układu PCA84C640/019 układem PCA84C641/068. W tej sytuacji należy dokonać następujących zmian:

- Odłączyć sygnał identyfikacji IDENT od wyprowadzenia n.29 układu PCA84C640,
- W miejsce zewnętrznego oscylatora RC (rys 1a), należy dołączyć oscylator LC zgodnie z rys 1b,
- Bufory załączające pasma w układzie PCA84C640 (rys 2a) należy zastąpić układem dekodującym stany na wyprowadzeniach n.7 i n.8 układu PCA84C641 zgodnie z rys 2b,
- Odłączyć sygnał identyfikacji rodzaju transmisji dźwięku SNDI od wyprowadzenia n.34 układu PCA84C640,
- Do wyprowadzenia n.10 układu PCA84C641 doprowadzić sygnał identyfikacji rodzaju transmisji dźwięku SNDI (lub pozostawić niepodłączone w przypadku odbiorników monofonicznych),
- Do wyprowadzenia n.34 układu PCA84C641 doprowadzić sygnał identyfikacji IDENT,
- Ustawić opcje zgodnie z opisem zamieszczonym przy omawianiu tych układów.



Rys.1.



Rys.2.

Typowe uszkodzenia mikrokontrolerów rodziny PCA84C640/..C641

Lucjan Jednac

W numerach 1/95 i 1/96 Serwisu Elektroniki opisane zostały mikrokontrolery rodziny PCA84C640(..C641) firmy Philips. Artykuł ten podaje kilka typowych uszkodzeń wymienionych układów oraz sposób w jaki należy postępować przy ich usuwaniu.
W każdym przypadku, kiedy w niesprawnym odbiorniku telewizyjnym podejrzewamy uszkodzenie mikrokontrolera, naprawę należy przeprowadzić dwustopniowo:

1. Sprawdzić przebiegi lub stany na poszczególnych wyprowadzeniach mikrokontrolera w istniejącym układzie aplikacyjnym. Jeśli są one prawidłowe, oznacza to że uszkodzenie nastąpiło w dalszych stopniach odbiornika i nie jest bezpośrednio związane z mikrokontrolerem. Jeśli przebiegi są nieprawidłowe, należy zlokalizować miejsce uszkodzenia. W tym celu należy:
2. Sprawdzić przebiegi lub stany na poszczególnych wyprowadzeniach, odłączając je od pozostałych części odbiornika (eliminujemy w ten sposób ewentualne zwarcia, obciążenia itp. mogące wystąpić w dalszych częściach odbiornika). W przypadku nieprawidłowych stanów mamy pewność że uszkodzeniu uległ mikrokontroler.

Poniższa tabela przedstawia kilka najczęściej spotykanych uszkodzeń związanych z mikrokontrolerami oraz sposób ich likwidacji.

Objawy	Sposób naprawy
brak możliwości regulacji zdalnej i lokalnej	- sprawdzić napięcie zasilające na n.42 mikrokontrolera, - sprawdzić oscyloskopem przebieg z generatora kwarcowego na wyprowadzeniach n.31 i n.32; - wymienić uszkodzone elementy
odbiornika nie można przełączyć w stan pracy	- sprawdzić czy przy włączaniu/wyłączaniu odbiornika następuje zmiana stanu na wyprowadzeniu ON/OFF (n.41)
brak regulacji jaskrawości, nasycenia, kontrastu i siły głosu	- sprawdzić oscyloskopem przebiegi na odpowiednich wyprowadzeniach (n.2...n.6) mikrokontrolera. Regulując wybraną wielkością na oscyloskopie powinien występować przebieg o zmieniającym się współczynniku wypełnienia, - sprawdzić zakres zmian napięcia stałego na wyjściach układów całkujących
brak wyświetlania informacji OSD	- sprawdzić występowanie impulsów V i H na wyprowadzeniach n.26 i n.27 - sprawdzić występowanie impulsów R,G,B i Blanking na odpowiednich wyjściach układu - sprawdzić (lub wyregulować) zewnętrzne elementy oscylatora RC (lub LC w układzie PCA84C641)
po włączeniu zasilania odbiornik przypadkowo włącza się do stanu pracy (pominięcie stanu STANDBY)	- złe resetowanie mikrokontrolera - sprawdzić elementy dołączone do nóżki n.33, w razie konieczności zwiększyć pojemność dołączoną do tego wyprowadzenia
złe działanie funkcji SEARCH, nie zatrzymuje się przy napotkaniu sygnału telewizyjnego	- sprawdzić czy doprowadzony do mikrokontrolera sygnał IDENT zmienia stan przy napotkaniu sygnału telewizyjnego - sprawdzić zakres zmian napięcia ARCz na wyprowadzeniu n.9 układu (powinien zawierać się w przedziale 0V..5V), w przeciwnym przypadku zestroić tory w.cz/p.cz odbiornika
odbiornika nie można dostroić do żądanego kanału	- sprawdzić oscyloskopem przebieg na wyprowadzeniu n.1 mikrokontrolera. Podczas przestrajania odbiornika na oscyloskopie powinien występować przebieg o zmieniającym się współczynniku wypełnienia - sprawdzić zakres zmian napięcia stałego na wyjściu układu całkującego, powinien zawierać się w przedziale 0..30V - sprawdzić stany na wyprowadzeniach VHF-1, VHF-3, UHF (PCA84C640) lub Band0, Band1 (PCA84C641), które decydują o poprawnym załączaniu pasm głowicy
odbiornik nie pamięta zaprogramowanych wcześniej stacji	- uszkodzona pamięć nieulotna PCF8582 - uszkodzona szyna I^2C
odbiornika nie można przełączyć w stan AV	- sprawdzić czy w trakcie przełączania TV/AV (zdalnie lub lokalnie) występuje zmiana stanu na wyprowadzeniu n.12 układu
odbiornik odstraja się od zapamiętanych wcześniej stacji	- sprawawdzić czy nie „pływa" napięcie zasilające +30V, - sprawdzić działanie układu całkującego dołączonego do n.1 układu; w razie konieczności wymienić tranzystor, - sprawdzić poprawność zestrojenia układu ARCz

Narzędzia

Tester urządzeń z magistralą I²C (część 2)

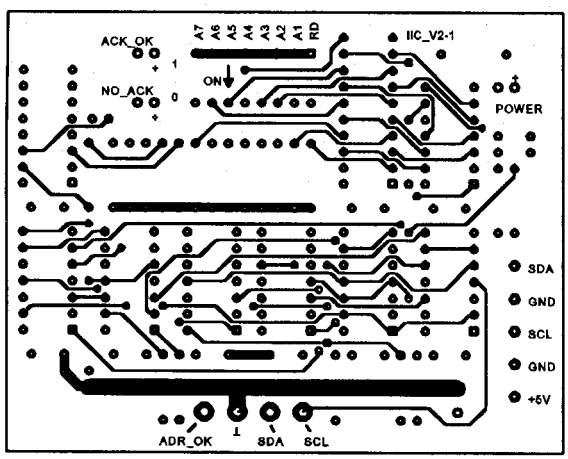
Ireneusz Lula

W pierwszej części artykułu w poprzednim numerze, w ostatnim polu tablicy na stronie 5, powinny się znaleźć numery wyprowadzeń: 8/7. Złośliwy komputer redakcyjny zastąpił te dwie cyfry ich ilorazem. Przepraszamy.

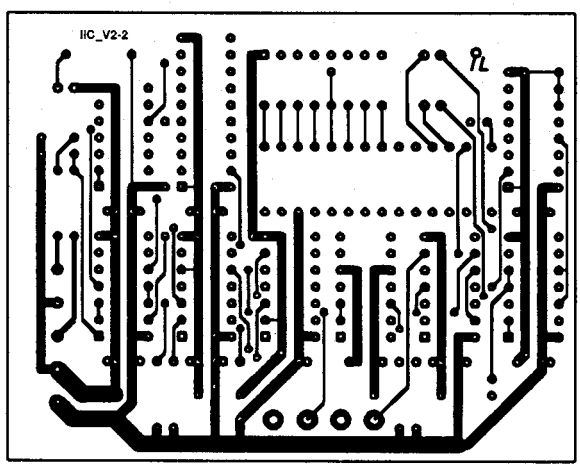
Czy się opłaca?

Urządzenie, które eksploatuję od roku przydało mi się przy wielu naprawach, bądź to lokalizując uszkodzony układ, bądź odsuwając podejrzenie uszkodzenia. Dzięki niemu zaoszczędziłem sporo pracy traconej zwykle na niepotrzebne wymontowywanie sprawnych elementów, uniknąłem marnowania czasu na ich poszukiwanie w sklepach oraz straty pieniędzy na ich zakup.

Dla Czytelników którzy chcą się podjąć jego wykonania, prezentuję rysunki płytki drukowanej (dwustronnej z metalizacją otworów) - rys. 1 i 2, wykaz elementów (tablica 1) oraz schemat montażowy - rys 3.



Rys.1. Płytka drukowana testera. Widok od strony elementów.

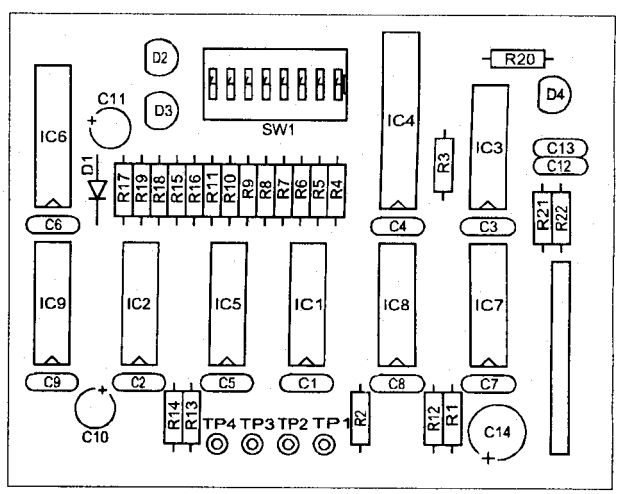


Rys.2. Płytka drukowana testera. Widok od strony lutowania.

TABLICA 1.
Wykaz elementów testera magistrali I²C

Oznaczenie schematowe	Typ/Wartość elementu
IC1 - IC2	74LS74
IC3	74LS164
IC4	74ALS521
IC5	74LS93
IC6	74LS123
IC7	74LS14
IC8	74LS05
IC9	74LS00
R1 - R17	10 kohm
R18 - R22	470 ohm
C1 - C9	68 nF
C10 - C11	22 uF
C12 - C13	47 pF
C14	100 uF

Oznaczenie schematowe	Typ/Wartość elementu
D1	BAVP17
D2	LED (zielony)
D3	LED (żółty)
D4	LED (czerwony)
TP1 - TP4	kołki pomiarowe
SW1	klucz DIP16
-	płytka drukowana
-	wiązka przewodów



Rys.3. Schemat montażowy testera.

Kilka uwag praktycznych

1. W niektórych urządzeniach można spotkać dwie lub więcej magistral I²C, nie połączonych wzajemnie ze sobą. Wybierając do testowania konkretny układ warto się więc upewnić, że linie SDA i SCL, do których dołączyliśmy się z naszym przyrządem, są rzeczywiście doprowadzone do wejść badanego elementu.

2. Teoretycznie można się spotkać z sytuacją, gdy zaobserwujemy migotanie na przemian obu diod: żółtej i zielonej. Może to mieć miejsce w przypadku, gdy sterowany układ bywa zajęty innymi czynnościami i chwilowo nie jest gotów do przyjęcia przekazywanych rozkazów. Program pracy mikrokontrolera przewiduje oczywiście taką możliwość i próby nawiązania komunikacji będą ponawiane. Należy więc przyjąć, że zapalanie się diody zielonej, jest sygnałem prawidłowej pracy układu, nawet wówczas, gdy odbywa się na przemian z migotaniem żółtej.

3. Programy mikrokontrolerów są często tworzone w taki sposób, że mogą obsługiwać kilka różnych wersji urządzenia - wersję bogatą wyposażoną w większą liczbę układów scalonych oraz wersję uboższą gdzie liczba dołączonych do magistrali układów scalonych została zredukowana. Sytuacja ta ma często miejsce w odbiornikach telewizyjnych, gdzie ten sam kontroler używany jest w wersji mono, stereo, w wersji z układem PIP lub bez, w wersji z dekoderem teletekstu lub bez dekodera. W takich przypadkach brak któregoś z tych układów nie jest dla mikrokontrolera niczym nadzwyczajnym. Zwykle, w chwilę po włączeniu zasilania urządzenia, mikrokontroler wysyłając na magistralę I²C adresy poszczególnych układów sprawdza czy są obecne, i jeśli nie, to przy dalszej pracy w ogóle nie próbuje przekazywać do nich rozkazów. Nawet jeśli potem użytkownik usiłuje włączyć teletekst lub regulować balans, nie powoduje to już wysyłania na magistralę adresu dekodera teletekstu ani adresu procesora fonii stereo. Należy to mieć na uwadze i w sytuacji gdy spodziewamy się jakiegoś adresu, a tester go nie rejestruje (nie zapala się żadna dioda) należy sprawdzić co nasz przyrząd pokaże w chwili załączania zasilania badanego urządzenia.

4. Sterowanie niektórymi układami scalonymi w różnych urządzeniach odbywać się może cyklicznie, w sposób ciągły, wówczas w celu wygenerowania adresu testowanego układu niepotrzebne jest pobudzanie mikrokontrolera rozkazami z zewnątrz (a więc na przykład używanie pilota). Wystarczy wtedy podłączyć tester, wybrać żądany adres i obserwować wskazania diod świecących.

5. Przebieg ADR_OK oraz linie SDA i SCL doprowadzone są do kołków pomiarowych (TP1, TP2, TP3 i TP4). Są one przewidziane dla tych szczęśliwców, którzy dysponują dwukanałowym oscyloskopem z pamięcią. Mogą oni wykorzystać impulsy ADR_OK do wyzwalania jego podstawy czasu, co pozwoli spośród wszystkich informacji przesyłanych magistralą, wyłapać i odczytać tylko te, które kierowane są do konkretnego, interesującego nas układu. Oczywiście funkcja ta będzie potrzebna tylko bardzo dociekliwym Czytelnikom, dysponującym w dodatku szczegółowymi informacjami o znaczeniu poszczególnych danych dla konkretnego układu scalonego

6. Ostatni, ósmy bit adresu (R/W\) określa kierunek transmisji po magistrali. Jeśli jest on równy 1, mikrokontroler zamierza odczytywać dane z adresowanego układu. W praktyce jednak prawie zawsze operacja czytania jest poprzedzana operacją wysyłania danych do układu. Dlatego używając testera do sprawdzenia obecności układu na magistrali, zwykle lepiej jest zaprogramować go na poszukiwanie adresu z zerem na końcu. Dlatego w tablicy 2 jako ostatni bit adresu konsekwentnie podawane jest zero, z wyjątkiem tych układów, które nigdy nie odbierają informacji, mogą ją tylko nadawać i w związku z tym zawsze są wywoływane adresem kończącym się jedynką.

7. Każdy układ scalony podłączony do wspólnej magistrali I²C musi mieć inny adres. Producenci niektórych półprzewodników przewidzieli jednak możliwość dołączenia kilku takich samych układów. W tym celu jeden, dwa lub nawet trzy bity adresu nie są określone w procesie produkcji elementu. Decyduje o nich dopiero konstruktor gotowego urządzenia poprzez wymuszenia na odpowiednich nóżkach odpowiednich napięć. W przypadku tego typu układów, w tablicy 2 odpowiednia, „konfigurowalna" część adresu została oznaczona literami „A". Nie posiadając dokładnych informacji o tym, w jaki sposób adres zależy od podłączenia nóżek, nie można oczywiście przewidzieć jakim bitom odpowiadają literki „A". Jednak praktyka konstruowania urządzeń wskazuje, że przede wszystkim wykorzystuje się taki sposób połączenia, który daje w adresie zera, jedynki zaś używane są prawie wyłącznie w sytuacji przymusowej, to znaczy począwszy od drugiego takiego samego układu.

8. W przypadku pamięci EEPROM o pojemności kilku stron 256-bajtowych, numer strony do której mikrokontroler chce uzyskać dostęp, stanowi część wysyłanego adresu. Bity adresu, które określają numer strony pamięci, oznaczono w tablicy 2 literami „P". Tak więc dla bitów „P" jak i bitów „A" nie możemy w prosty sposób przewidzieć, jakie przyjmują wartości. W obu tych przypadkach przed nabraniem doświadczenia w naprawach konkretnego typu urządzenia, trzeba próbować wszystkich możliwych kombinacji bitów poczynając od samych zer.

9. Zdarzają się układy scalone, które posiadają wyprowadzenia SDA i SCL, ale mogą być zastosowane także w urządzeniach nie posiadających magistrali I²C. Przykładem może być tu bardzo popularny przełącznik źródeł sygnałów audio/video TDA8440 (posiada on również zwykłe wejścia przełączające) oraz zyskujący popularność dekoder teletekstu "Megatext" SDA5273 (który na wejściach SDA i SCL akceptuje także sygnały sterujące o zupełnie innym formacie). W przypadku tych układów niezbędny jest schemat urządzenia, z którego zawsze jasno wynika, czy magistrala I²C jest do nich dołączona, czy nie.

10. Mikrokontroler stwierdzając niesprawność któregoś układu może na wszelki wypadek wyłączać całe urządzenie. Zależy to od programu sterującego oraz od ważności funkcji uszkodzonego elementu. W takim przypadku obserwację diod świecących należy przeprowadzać w chwilach ponawiania prób włączania urządzenia.

Wydawca „Serwisu Elektroniki" wyraża zgodę na wykonywanie pojedynczych egzemplarzy urządzenia dla własnych potrzeb. Produkcja w celach zarobkowych wymaga uzyskania naszej licencji. Informujemy jednocześnie, że sprzedaż gotowych zmontowanych i sprawdzonych testerów wykonanych zgodnie z zaprezentowanym opisem (bez obudowy) jest prowadzona w APROVI, 80-416 Gdańsk, ul. Gen. Hallera 169 box 17. Cena z VAT-em: 57,- zł.

TABLICA 2. Wykaz układów scalonych sterowanych magistralą I²C (część 2)

OZNACZENIE/ WERSJA	FUNKCJA UKŁADU	PRODUCENT	ADRES I²C	NR PINU SDA/SCL
SAA5249	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	31/30
SAA5254	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	25/24
SAA5260	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	22/21
SAA5270	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	37/36
SAA5280	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	24/23
SAA5280Z	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	25/24
SAA5280G	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	57/56
SAA5281	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	24/23
SAA5281Z	dekoder teletekstu	PHILIPS	00100010	25/24
SAA7151B	cyfrowy dekoder koloru	PHILIPS	10001010	40/41
SAA7165	improver obrazu TV	PHILIPS	10111110	29/28
SAA7186	konwert.wielkości obrazu	PHILIPS	10001000	44/45
SAA9041	teletekst odb. cyfrowego	PHILIPS	00100010	3/ 2
SAA9050	cyfrowy dekoder PAL/NTSC	PHILIPS	10001010	1/ 2
SAA9055/8A	cyfrowy dekoder SECAM	PHILIPS	10001010	1/28
SAA9055/8E	cyfrowy dekoder SECAM	PHILIPS	10001110	1/28
SAA9068	cyfrowy kontroler PIP	PHILIPS	001000A0	45/44
SAB3035	PLL i sterowanie TV	PHILIPS	11000AA0	5/ 6
SAB3036	PLL i sterowanie TV	PHILIPS	11000AA0	17/18
SAB3037	PLL i sterowanie TV	PHILIPS	11000AA0	2/ 3
SAF1135	dekoder sygnału VPS	PHILIPS	00100AA1	3/ 2
SDA2516/-2	pamięć EEPROM 128-bajt	SIEMENS	1010AAA0	5/ 6
SDA2526/-2	pamięć EEPROM 256-bajt	SIEMENS	1010AAA0	5/ 6
SDA2546	pamięć EEPROM 512-bajt	SIEMENS	10100PA0	5/ 6
SDA2586	pamięć EEPROM 1024-bajt	SIEMENS	1010PPA0	5/ 6
SDA3202	PLL do głowic TV i VCR	SIEMENS	11000010	4/ 5
SDA3302/X-6	PLL do głowic TV i VCR	SIEMENS	11000AA0	4/ 5
SDA3302-X	PLL do głowic TV i VCR	SIEMENS	11000AA0	5/ 6
SDA3526-1/-2	pamięć EEPROM 256-bajt	SIEMENS	1010AAA0	5/ 6
SDA3546	pamięć EEPROM 512-bajt	SIEMENS	10100PA0	5/ 6
SDA3586	pamięć EEPROM 1024-bajt	SIEMENS	1010PPA0	5/ 6
SDA5241	dekoder teletekstu	SIEMENS	00100010	20/19
SDA5243	dekoder teletekstu	SGS-THOMSON	00100010	20/19
SDA5243-2	dekoder teletekstu	SIEMENS	00100010	20/19
SDA5248	dekoder teletekstu	SIEMENS	00100010	20/19
SDA5273P	dekoder teletekstu/VPS	SIEMENS	00100010	67/66
SDA5273S	dekoder teletekstu/VPS	SIEMENS	00100010	50/49
SDA5343	dekoder teletekstu	SGS-THOMSON	00100010	20/19
SDA5642	dekoder sygnału VPS	SIEMENS	001000A1	3/ 2
SDA5642-X	dekoder sygnału VPS	SIEMENS	001000A1	5/ 4
SDA6102X	PLL do głowic odb. sat.	SIEMENS	11000AA0	4/ 5
SDA9064	cyfrowy kontr. odchyl.	SIEMENS	10001100	39/38
SDA9088/-2	procesor PIP	SIEMENS	00101110	16/17
SDA9090	cyfrowy proc. sygnałowy	SIEMENS	00101010	49/48
SDA9093	interfejs pamięci obrazu	SIEMENS	00101100	59/60
SDA9099	cyfrowy kontr. synchro	SIEMENS	00101000	36/35
SDA9243	dekoder txt, wyśw. 100Hz	SIEMENS	00100010	20/19
SP5055/S	PLL do głowic odb. sat.	PLESSEY	11000AA0	4/ 5
SP5056/S	PLL do głowic odb. sat.	PLESSEY	11000AA0	4/ 5
SP5502/S/F	PLL do głowic TV i VCR	PLESSEY	11000AA0	4/ 5
SP5510/S	PLL do głowic TV i VCR	PLESSEY	11000AA0	4/ 5
SP5510T	PLL do głowic TV i VCR	PLESSEY	11000AA0	5/ 6

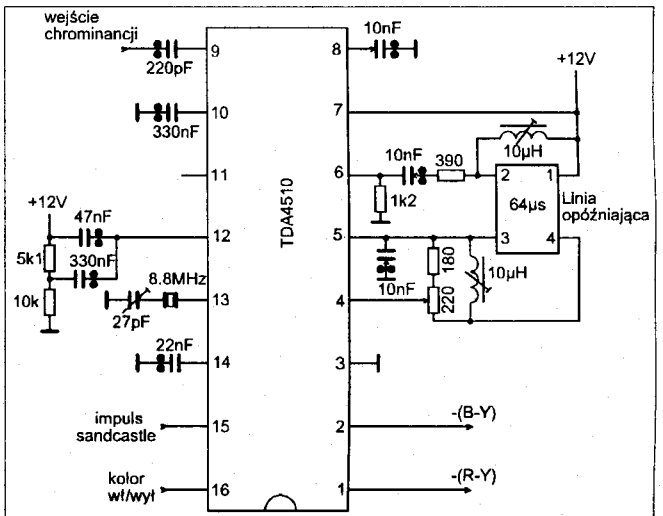
OZNACZENIE/ WERSJA	FUNKCJA UKŁADU	PRODUCENT	ADRES I²C	NR PINU SDA/SCL
SP5511/S	PLL do głowic TV i VCR	PLESSEY	11000AA0	4/ 5
SP5512/S	PLL do głowic TV i VCR	PLESSEY	11000AA0	4/ 5
SP5512T	PLL do głowic TV i VCR	PLESSEY	11000AA0	5/ 6
SP5514S	PLL do głowic TV i VCR	PLESSEY	11000AA0	4/ 5
STV5343	dekoder teletekstu	SGS-THOMSON	00100010	20/19
STV5343S	dekoder teletekstu	SGS-THOMSON	00100010	21/20
ST24C02A	pamięć EEPROM 256-bajt	SGS-THOMSON	1010AAA0	5/ 6
ST25C02A	pamięć EEPROM 256-bajt	SGS-THOMSON	1010AAA0	5/ 6
ST24C04B	pamięć EEPROM 512-bajt	SGS-THOMSON	1010AAP0	5/ 6
ST24C04M	pamięć EEPROM 512-bajt	SGS-THOMSON	1010AAP0	9/10
ST25C04B	pamięć EEPROM 512-bajt	SGS-THOMSON	1010AAP0	5/ 6
ST25C04M	pamięć EEPROM 512-bajt	SGS-THOMSON	1010AAP0	9/10
ST24C08	pamięć EEPROM 1024-bajt	SGS-THOMSON	1010APP0	5/ 6
TBA130-2	procesor fonii mono TV	SIEMENS	10000000	11/12
TBB200	PLL do radia, telef.bezp	SIEMENS	110001A0	4/ 5
TDA4390	procesor fonii stereo	SIEMENS	10000100	9/ 8
TDA4670	linia opóź./improver CTI	PHILIPS	10001000	9/10
TDA4671	linia opóź./improver CTI	PHILIPS	10001000	9/10
TDA4672	linia opóź./improver	PHILIPS	10001000	9/10
TDA4680/WP	procesor wizyjny do TV	PHILIPS	10001000	27/28
TDA4685	procesor wizyjny do TV	PHILIPS	10001000	27/28
TDA4686/WP	procesor wizyjny do TV	PHILIPS	10001000	27/28
TDA4688	procesor wizyjny do TV	PHILIPS	10001000	27/28
TDA4780	procesor wizyjny do TV	PHILIPS	10001000	27/28
TDA5910	tor fonii stereo do TV	SIEMENS	10010000	18/19
TDA6160-2X	demod. fonii dla odb sat	SIEMENS	01000AA0	28/27
TDA6200	kontroler fonii stereo	SIEMENS	10000000	25/24
TDA6610-2	procesor fonii stereo TV	SIEMENS	10000100	23/22
TDA6611	procesor fonii stereo TV	SIEMENS	10000100	23/22
TDA6612	procesor fonii stereo TV	SIEMENS	10000100	23/22
TDA6620	procesor stereo dla VCR	SIEMENS	10000110	13/12
TDA6812	procesor fonii stereo TV	SIEMENS	10000100	34/33
TDA7300	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	10001000	26/28
TDA7302	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	10001000	26/28
TDA7318	procesor fonii stereo	SGS-THOMSON	10001000	27/28
TDA8366	procesor sygnałowy do TV	PHILIPS	10001010	6/ 5
TDA8366H	procesor sygnałowy do TV	PHILIPS	10001010	17/16
TDA8370	procesor synchro dla TV	PHILIPS	10001100	8/ 7
TDA8415	procesor fonii stereo TV	PHILIPS	10000100	2/ 3
TDA8416	procesor fonii stereo TV	PHILIPS	10AA0100	2/ 3
TDA8417	procesor fonii stereo TV	PHILIPS	10000100	2/ 3
TDA8420	procesor fonii stereo	PHILIPS	100000A0	13/14
TDA8421	procesor fonii stereo	PHILIPS	100000A0	13/14
TDA8424	procesor fonii stereo	PHILIPS	10000010	11/12
TDA8425	procesor fonii stereo	PHILIPS	10000010	11/12
TDA8426	procesor fonii stereo	PHILIPS	10000010	11/12
TDA8433	procesor odchyl. do TV	PHILIPS	100011A0	14/15
TDA8440	przeł. wej. audio/video	PHILIPS	1001AAA0	17/18
TDA8442	przetwornik C/A	PHILIPS	10001000	4/ 5
TDA8443A	przeł. sygn. RGB/YUV	PHILIPS	1101AAA0	13/14
TDA8444	przetwornik C/A	PHILIPS	0100AAA0	3/ 4
TDA8461	dekoder PAL/NTSC	PHILIPS	100010A0	11/10
TDA8480T	wzm.RGB / korektor gamma	PHILIPS	10000010	19/20
TDA8540	przełącznik wejść video	PHILIPS	1001AAA0	19/18

OZNACZENIE/ WERSJA	FUNKCJA UKŁADU	PRODUCENT	ADRES I²C	NR PINU SDA/SCL
TDA8722T/M	modulator video+audio FM	PHILIPS	11001000	13/12
TDA8745	odbiornik fonii sat.	PHILIPS	110101A0	18/17
TDA8745H	odbiornik fonii sat.	PHILIPS	110101A0	13/12
TDA9141	dek.PAL/SEC/NTSC	PHILIPS	10001A10	5/ 6
TDA9150/B	procesor odchyl. do TV	PHILIPS	10001100	17/18
TDA9151/B	procesor odchyl. do TV	PHILIPS	10001100	17/18
TDA9160/A	dek.PAL/SEC/NTSC, synch.	PHILIPS	10001A10	5/ 4
TDA9170	procesor / improver YUV	PHILIPS	110100A0	30/31
TDA9610H	procesor fonii FM do VHS	PHILIPS	10111000	16/17
TDA9840/T	dekoder stereo dla TV	PHILIPS	10000100	1/20
TDA9854	dek. BTSC / proc. fonii	PHILIPS	101101A0	26/27
TDA9855	dek. BTSC / proc. fonii	PHILIPS	101101A0	26/27
TDA9855WP	dek. BTSC / proc. fonii	PHILIPS	101101A0	35/36
TDA9860	procesor fonii dla TV	PHILIPS	100010A0	17/16
TEA6000	PLL i p.cz. dla odb. FM	PHILIPS	11000010	9/ 8
TEA6100	PLL i p.cz. dla odb. FM	PHILIPS	11000010	10/ 9
TEA6300/T	przeł. źródeł/przedwzm	PHILIPS	10000000	1/28
TEA6310T	procesor fonii odb.rad.	PHILIPS	10000000	1/28
TEA6420	przełącznik źródeł audio	SGS-THOMSON	100110A0	24/23
TEA8805	PLL do głowic TV i VCR	SGS-THOMSON	11000A10	15/14
TEA8805D	PLL do głowic TV i VCR	SGS-THOMSON	11000A10	17/16
TSA5055T	PLL do głowic sat.	PHILIPS	11000AA0	4/ 5
TSA5510/T	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	4/ 5
TSA5511/T	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	4/ 5
TSA5511AT	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	5/ 6
TSA5512/T	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	4/ 5
TSA5512AT/M	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	5/ 6
TSA5514/T	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	4/ 5
TSA5514AT	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	5/ 6
TSA5515T	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	4/ 5
TSA5522M	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	18/17
TSA5522T	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	14/13
TSA5526T/M	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	14/13
TSA5527T/M	PLL do głowic TV i VCR	PHILIPS	11000AA0	14/13
TSA6057/T	PLL do głowic odb. rad.	PHILIPS	110001A0	10/11
TY44811DW	PLL do głowic TV i VCR	MOTOROLA	11000AA0	14/13
UMA1000T	proc.danych telef. bezp.	PHILIPS	11011AA0	24/25
UMA1010T	PLL dla telefonów bezp.	PHILIPS	110000A0	7/ 6
U4649B	procesor wizyjny do TV	TFK/TEMIC	10000110	27/28
U6202B	PLL do głowic TV i VCR	TFK/TEMIC	11000000	4/ 5
U6204B	PLL do głowic TV i VCR	TFK/TEMIC	11000AA0	4/ 5
U6205B	PLL do głowic TV i VCR	TFK/TEMIC	11000AA0	4/ 5
U6206B	PLL do głowic TV i VCR	TFK/TEMIC	11000AA0	4/ 5
U6225B	PLL do głowic odb. sat.	TFK/TEMIC	11000AA0	4/ 5
U6358B	PLL do głowic TV i VCR	TFK/TEMIC	11000AA0	5/ 6
U6359B	PLL do głowic TV i VCR	TFK/TEMIC	11000AA0	5/ 6
U8442B	przetwornik C/A	TFK/TEMIC	10001000	4/ 5
XL24C01A	pamięć EEPROM 128-bajt	EXEL	1010AAA0	5/ 6
XL24C02	pamięć EEPROM 256-bajt	EXEL	1010AAA0	5/ 6
XL24C04/-3	pamięć EEPROM 512-bajt	EXEL	1010AAP0	5/ 6
XL24C16	pamięć EEPROM 2048-bajt	EXEL	1010PPP0	5/ 6

A7 A0

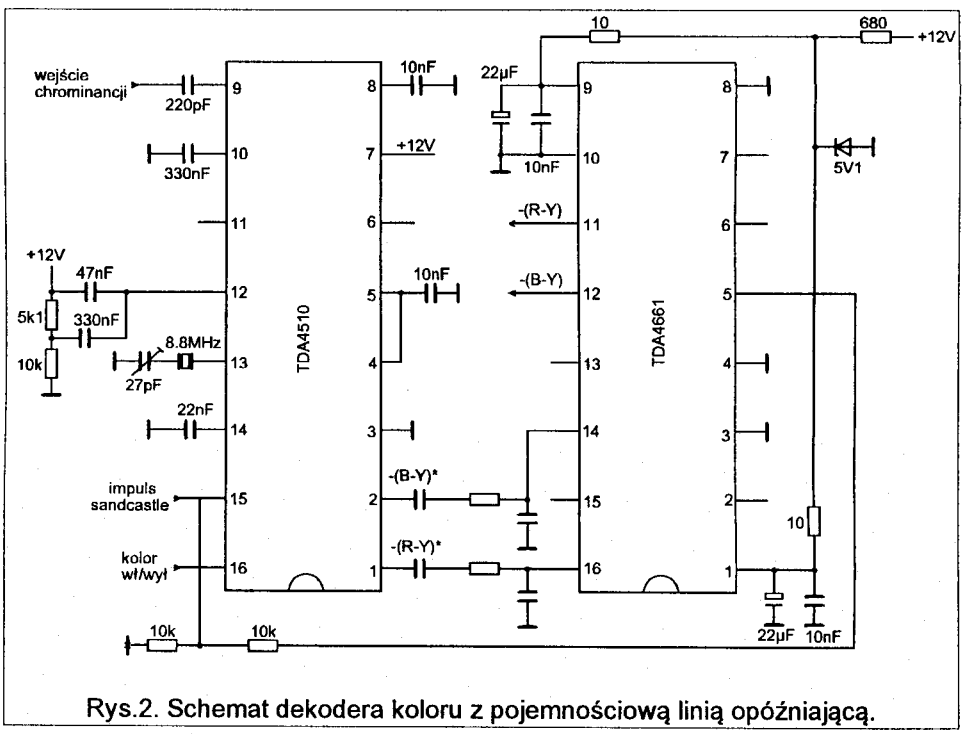
Nowy schemat dekodera koloru PAL wykorzystujący „stary" układ scalony TDA4510

W typowej aplikacji układu TDA4510 demodulator opóźnieniowy służący do wydzielenia składowych F_V i F_U sygnału chrominancji zbudowany jest w oparciu o ultradźwiękową linię opóźniającą (rys.1). Pracuje ona w paśmie częstotliwości podnośnych sygnałów różnicowych (4,43 MHz). Linia taka musi posiadać elementy dopasowujące na wejściu i wyjściu (regulowane indukcyjności) oraz potencjometr służący do ustawiania amplitudy sygnału opóźnionego. Do regulacji tych elementów konieczny jest oscyloskop posiadający wejścia X Y oraz odpowiednie sygnały testujące. Mimo dopasowania linii powstają odbicia powodujące zakłócenia obrazu.



Rys.1. Schemat dekodera koloru z tradycyjną linią opóźniającą.

Powyższych niedogodności pozbawiony jest dekoder koloru zbudowany w oparciu o tradycyjny układ TDA4510 z pojemnościowo-ładunkową linią opóźniającą TDA4661 (TDA4665). Jest to linia pracująca w zakresie częstotliwości naturalnych sygnałów różnicowych (0÷1 MHz). Schemat takiego dekodera przedstawia rysunek 2. Nóżka 4 układu scalonego TDA4510, którą w tradycyjnym układzie podaje się sygnał opóźniony podłączona jest poprzez kondensator o wartości 10 nF do masy (można ją zewrzeć z nóżką 5 i wykorzystać podłączony do tego wyprowadzenia kondensator). Dzięki temu amplituda sygnału różnicowego na wyjściu ma, nie jak w tradycyjnym układzie dekodera $U_{1/3}$ = 1,05 V i $U_{2/3}$ = 1.33 V lecz odpowiednio $U_{1/3}$ = 0.525 V i $U_{2/3}$ = 0.665 V. Nóżka 6 układu scalonego będąca wyjściem sygnału chrominancji do ultradźwiękowej linii opóźniającej pozostaje niewykorzystana.



Rys.2. Schemat dekodera koloru z pojemnościową linią opóźniającą.

Sygnały różnicowe -(R-Y) i -(B-Y) z wyjścia układu TDA4510 podane zostają poprzez filtr dolnoprzepustowy RC odpowiednio na wyprowadzenia 16 i 14 układu scalonego TDA4661 (możliwe jest także pominięcie tego filtru, gdyż układ scalony TDA4510 posiada na swoich wyjściach wbudowane dwa filtry dolnoprzepustowe). Na wyprowadzenie 5 tego układu podaje się impuls Sandcastle służący do synchronizacji wewnętrznej pętli PLL wytwarzającej przebieg zegarowy o częstotliwości 3 MHz. Przebieg ten poprzez odpowiednie dzielniki częstotliwości steruje pracą układu. Dzięki temu eliminuje się wszelkie regulacje związane z pracą linii opóźniającej.

Na wyjściach 11 i 12 układu scalonego TDA4661 otrzymuje się sygnały różnicowe o amplitudach $U_{-(R-Y)}$ = 1.05 V i $U_{-(B-Y)}$ = 1.33 V, gdyż w obu kanałach tego układu następuje zsumowanie sygnałów bezpośrednich i opóźnionych. Amplitudy wyjściowe dekodera są więc takie same jak w układzie tradycyjnego dekodera z ultradźwiękową linią opóźniającą.

Jedyną regulacją jaka pozostaje teraz w układzie dekodera jest ustawianie częstotliwości spoczynkowej oscylatora lokalnego przy zwartym do masy punkcie serwisowym (nóżka 11 układu TDA4510). ▣

Wielokanałowe systemy fonii telewizyjnej

Bronisław Lewandowski

Wszystkie znane standardy telewizyjne zakładały transmisję dźwięku towarzyszącego audycjom telewizyjnym w wersji monofonicznej - jednokanałowo.
Celem wprowadzenia wielokanałowych systemów fonii TV jest przede wszystkim podnoszenie jakości dźwięku towarzyszącego przekazom telewizyjnym. W wersji najprostszej - system dwukanałowy, umożliwia transmisję stereofonii dwukanałowej lub dwóch dźwięków monofonicznych (np. transmisja dwujęzyczna - ang. dual). Pierwsze próby transmisji dwukanałowej miały miejsce w 1979 r. Aktualnie lansowane są transmisje przestrzennego dźwięku dookólnego (surround sound) w systemie trójkanałowym - Dolby Surround a także cztero- lub pięciokanałowym - Dolby Pro Logic.

Wszystkie eksploatowane w telewizji naziemnej wielokanałowe systemy foniczne TV, muszą zapewniać kompatybilność z dotychczas stosowanymi systemami transmisji dźwięku poszczególnych standardów telewizyjnych. W szczególności, ze względu na użytkowników odbiorników monofonicznych, musi zostać zachowana zarówno częstotliwość nośna fonii jak i rodzaj stosowanej modulacji. Częstotliwość nośnej fonii zwykło określać się jako różnicę pomiędzy częstotliwością nośnej fonii i nośnej wizji. Dla eksploatowanych obecnie standardów TV różnica ta wynosi:

- 4,5 MHz dla standardu M,
- 5,5 MHz dla standardu B/G,
- 6,0 MHz dla standardu I,
- 6,5 MHz dla standardu D/K.

Prawie wszystkie eksploatowane standardy TV stosują modulację częstotliwościową (FM) nośnej fonii. Wyjątkiem jest tylko standard L/L' używany we Francji, Luxemburgu oraz w Monaco, gdzie stosowana jest modulacja amplitudowa (AM).
Trudność w opracowaniu jednego wielokanałowego systemu transmisji fonii polega więc nie tylko na tym, aby posiadał on odpowiednie, zadawalające coraz to bardziej wymagającego klienta, parametry eksploatacyjne ale również na tym by mógł być stosowany we wszystkich standardach TV świata.

Obecnie, z równym powodzeniem, programowo eksploatowane są cztery różne dwukanałowe systemy transmisji fonicznych: trzy analogowe (A2, BTSC, FM-FM) oraz jeden analogowo-cyfrowy (NICAM).

Perspektywy systemów wielokanałowych rysują się jeszcze obficiej. Już dziś można wyróżnić dwa systemy analogowe (Dolby Surround i Dolby Pro Logic) oraz dwa cyfrowe (Musican-Surround i Dolby SR-D).

Przegląd parametrów eksploatacyjnych

I. SYSTEMY ANALOGOWE

Do eksploatowanych programowo lub próbnie analogowych systemów wielokanałowego nadawania fonii TV zalicza się:

- system A2
- system BTSC
- system FM-FM
- system Dolby Surround
- system Dolby Pro Logic

Trzy pierwsze wymienione systemy wykorzystywane są do transmisji dwukanałowej, dwa pozostałe - do wielokanałowej.

1. SYSTEM A2

System A2 zwany systemem z dwiema nośnymi analogowymi, opracowany został w Niemczech (RFN) i jest tam eksploatowany programowo od 1981 r. Bazuje on na zastosowaniu dodatkowej (drugiej) częstotliwości nośnej fonii, zmodulowanej również częstotliwościowo i wykorzystywanej do przenoszenia sygnału kanału prawego dla transmisji stereofonicznej lub sygnału drugiego dźwięku dla transmisji dwudźwiękowej. Druga nośna niesie również informację służącą do identyfikacji rodzaju transmisji (mono/srereo/dwa dźwięki). System A2 poza Niemcami eksploatowany jest programowo, praktycznie w całej Europie Zachodniej oraz w Australii.

Podstawowe parametry eksploatacyjne systemu dwukanałowej analogowej transmisji fonii telewizyjnej A2, dla standardu B/G podaje TABELA 1.

Poza standardem B/G eksploatowanym w Europie Zachodniej, system dwukanałowy A2 wdrożony został również w krajach, w których obowiązuje standard nadawania D/K; przy czym przyjęto następujące częstotliwości nośnych fonii:

⇒ Kanał 1: fw + 6,5 MHz
⇒ Kanał 2: fw + 6,742 MHz

System A2 bazujący na standardzie D/K programowo eksploatowany jest w Chinach.

W Korei Południowej gdzie eksploatowany jest standard M, zastosowano oryginalną odmianę systemu A2 - częstotliwości nośne fonii wynoszą:

⇒ Kanał 1: fw + 4,5 MHz dla sygnału (L + P)
⇒ Kanał 2: fw + 4,724 MHz dla sygnału (L - P)

Maksymalna dewiacja przyjmuje wartość: ±25 kHz.
Różne są także częstotliwości modulujące sygnał pilota (częstotliwości identyfikacyjne):

⇒ dla transmisji stereo: 149,9 Hz
⇒ dla transmisji dwudźwiękowej: 276 Hz

Stereofonia w TVP

W Polsce, próbnie przyjęto do eksploatacji system A2 z częstotliwościami nośnych fonii:

⇒ Kanał 1: fw + 6,5 MHz
⇒ Kanał 2: fw + 6,257 MHz

Jednak w sieciach kablowych w niektórych miastach w Polsce, można spotkać system A2 bazujący na standardzie B/G oraz tzw. system A2 mieszany :

⇒ Kanał 1: fw + 6,5 MHz
⇒ Kanał 2: fw + 5,7421875 MHz

TABELA 1

System dwukanałowej analogowej transmisji fonii A2, standard TV: B/G		
	Kanał 1	**Kanał 2**
Nośne fonii (uwagi 1, 2)		
Częstotliwości nośne fonii	fw + 5,5 MHz	fw + 5,7421875 MHz
Stabilność nośnej fonii	± 500 Hz	± 500 Hz
Stosunek mocy nośnej wizji do nośnej fonii	13dB	20dB
Szerokość pasma sygnału fonii	40 Hz ÷ 15kHz	40 Hz ÷ 15kHz
Maksymalna dewiacja częstotliwości dla sygnału modulującego 500 Hz	± 30kHz	± 30kHz
Wartość preemfazy	50 µs	50 µs
Wartość dewiacji spowodowanej sygnałem pilota	-	± 2,5 kHz (± 500 Hz)
Identyfikacja rodzaju transmisji (uwaga 3)		
Częstotliwość nośnej pilota	-	$3{,}5f_H \approx 54{,}6875$ kHz (±5Hz)
Rodzaj modulacji	-	AM
Głębokość modulacji sygnałami identyfikacji	-	50%
Częstotliwość sygnału modulującego (identyfikacji)		
• dla transmisji mono	-	brak modulacji
• dla transmisji stereo	-	$f_H/133 \approx 117{,}5$ Hz
• dla transmisji dwudźwiękowej	-	$f_H/57 \approx 274{,}1$ Hz
Składniki sygnału fonii (uwaga 4)		
Transmisja mono	mono	-
Transmisja stereo	(L + P)/2	P
Transmisja dwudźwiękowa	fonia mono 1 (dźwięk A)	fonia mono 2 (dźwięk B)

Uwaga 1: fw - częstotliwość nośnej wizji,
Uwaga 2: W celu minimalizowania zjawiska interferencji, odległość pomiędzy nośnymi sygnału fonii wynosi: $15{,}5f_H = 242{,}1875$ kHz,
Uwaga 3: Tolerancja częstotliwości nośnej sygnału pilota przy częstotliwości linii $f_H = 15625$ Hz wynosi ± 5Hz, jeżeli częstotliwość linii z jakichkolwiek powodów zmieni swoją wartość, częstotliwość pilota nie powinna różnić się od nominału więcej jak ± 50Hz,
Uwaga 4: Kanał 1 (kanał główny) zawsze zawiera informacje sygnału mono fonii kompatybilne z systemem fonii danego standardu TV.

2. SYSTEM BTSC

System BTSC (AM - FM) polega na modulowaniu częstotliwości nośnej fonii sygnałem audio zwielokrotnionym w dziedzinie częstotliwości tzw. MPX. W pasmie podstawowym (25 Hz ÷ 15 kHz) przesyłana jest informacja monofoniczna kanału głównego (w przypadku transmisji stereo: [L + P] / 2). Na częstotliwości f_H = 15,764 kHz (częstotliwość odchylania poziomego), przesyłany jest sygnał pilota. Pilot wykorzystywany jest jako sygnał synchronizacji w pętlach PLL - demodulacja AM. Sygnał będący różnicą kanałów stereofonicznych [(L - P) / 2] nadawany jest na częstotliwości $2f_H$. Zastosowano tu dwuwstęgową modulację amplitudową z całkowicie wytłumioną falą nośną (wstęgi boczne S_d i S_g).

Sygnał SAP (Second Audio Program) - dodatkowy program audio - transmitowany jest na częstotliwości $5f_H$. Stosowana jest tutaj modulacja FM. Pasmo sygnału modulującego nośną kanału SAP jest ograniczone do 10 kHz, sam sygnał poddany jest kompresji DBX. Kanał SAP może być wykorzystywany do transmisji drugiego dźwięku lub monofonicznego programu radiowego.

Na częstotliwości $6{,}5f_H$ transmitowany jest tzw. kanał profesjonalny (przekazywane są informacje dla służb profesjonalnych). Wykorzystywana jest tutaj również modulacja FM nośnej, dewiacja przyjmuje wartość: 3 kHz.

Kanały SAP oraz kanał profesjonalny nie stanowią obowiązkowego wyposażenia nadajnika - transmisja może odbywać się tylko w kanale podstawowym oraz stereofonicznym. Zarówno kanał SAP jak i profesjonalny może służyć do przekazu drugiego dźwięku.

System BTSC (AM - FM) bazujący na standardzie M (nośna fonii = f_w + 4,5 MHz), programowo eksploatowany jest w USA, w Brazylii oraz na Tajwanie.

Podstawowe parametry eksploatacyjne systemu BTSC (AM - FM) zawiera TABELA 2.

System BTSC (AM - FM) obarczony jest istotnymi wadami:

- niska jakość drugiego dźwięku przesyłanego w kanale SAP,
- zakłócenia odbioru wynikające z podatności sygnału MPX na intermodulację,
- wrażliwość na zniekształcenia fazowe, pochodzące od małej separacji kanałów.

Całkowite (lub znaczne) wyeliminowanie wymienionych wad nastąpiło w opracowanym w Japonii systemie FM - FM.

TABELA 2.

BTSC (AM - FM); standard M				
Częstotliwość nośnej fonii modulowanej złożonym sygnałem MPX : fw + 4,5 MHz				
Składniki złożonego sygnału MPX				
	Kanał podstawowy	**Kanał stereofoniczny**	**Kanał SAP - drugi program audio**	**Kanał profesjonalny**
Zawartość kanału	(L + P)	(L - P)	SAP (mono)	inf. prof. (mono)
Szerokość pasma sygnału fonii	50 Hz do 15 kHz	50 Hz do 15 kHz	50 Hz do 10 kHz	
Częstotliwość podnośnej fonii	-	$2f_H$	$5f_H$	$6{,}5f_H$
Rodzaj modulacji podnośnej fonii	-	AM/DSB - SC	FM	FM
Wartość dewiacji częstotliwości	-	-	10 kHz	3 kHz
Wartość preemfazy	75 µs	DBX (kompresowany)	DBX (kompresowany)	
Maksymalna dewiacja nośnej fonii	25 kHz	50 kHz	15 kHz	
Uwaga 1: Częstotliwość nośnej pilota f_H równa się częstotliwości linii: 15,734 kHz, Uwaga 2: Suma maksymalnych dewiacji nośnej fonii nie przekracza 50 kHz, Uwaga 3: SAP (Second Audio Program) - dodatkowy (drugi) program audio.				

3. SYSTEM FM - FM

System FM - FM jest modyfikacją systemu BTSC. Jako istotne zmiany należy wyliczyć:

- modulację sygnału [(L - P) / 2] zmieniono z amplitudowej na częstotliwościową,
- zrezygnowano z kanału SAP; drugi dźwięk przesyła się w pełnym paśmie (bez ograniczania do 10 kHz - BTSC) za pomocą kanału stereofonicznego,
- wprowadzono sygnał identyfikacji rodzaju transmisji.

Parametry eksploatacyjne systemu FM - FM programowo eksploatowanego w Japonii (bazującego również na standardzie M), przedstawia TABELA 3.

TABELA 3.

FM - FM; standard M		
Częstotliwość nośnej fonii modulowanej złożonym sygnałem MPX: fw + 4,5 MHz		
Składniki złożonego sygnału MPX :		
	Kanał podstawowy	**Kanał stereofoniczny**
Zawartość kanału		
• transmisja mono	sygnał monofoniczny	-
• transmisja stereo	(L + P) / 2	(L - P) / 2
• transmisja dwa dźwięki	sygnał monofoniczny 1	sygnał monofoniczny 2
Szerokość pasma sygnału fonii	50 Hz do 15 kHz	50 Hz do 15 kHz
Częstotliwość podnośnej fonii	-	$2f_H$
Rodzaj modulacji podnośnej fonii	-	FM
Max. dewiacja podnośnej fonii	-	±10 kHz
Wartość preemfazy	75 µs	75 µs
Identyfikacja rodzaju transmisji		
Częstotliwość nośnej pilota	-	$3{,}5f_H$ = 55,125 kHz
Rodzaj modulacji	-	AM
Głębokość modulacji sygnałem identyfikacji	-	60%
Częstotliwość sygnału modulującego (identyfikacji)		
• transmisja mono	-	brak modulacji
• transmisja stereo	-	982,5 Hz
• transmisja dwa dźwięki	-	922,5 Hz
Uwaga 1: f_H - częstotliwość odchylania linii: 15,750 kHz		

II. SYSTEMY CYFROWE

1. SYSTEM NICAM

System NICAM (Near Instantaneous Companded Audio Multiplex) należy zaliczyć do stosunkowo najmłodszych rozwiązań w dziedzinie wielokanałowych (tu: dwukanałowych) systemów fonii telewizyjnej. Również w tym systemie stosuje się dwie podnośne fonii, jednak każda z nich modulowana jest w całkowicie odmienny sposób. Podnośna pierwsza (podstawowa) modulowana jest analogowo - FM; wykorzystuje się ją do przesyłania sygnału podstawowego w wersji "mono", podnośna druga (dodatkowa) modulowana jest cyfrowo - stosowany jest rodzaj modulacji typu DQPSK (Differentially - encoded Quadrature Phase Shift Keying). Drugą podnośną wykorzystuje się do cyfrowego przekazu dwóch sygnałów fonicznych (tj. jednego programu stereofonicznego lub dwóch niezależnych dźwięków monofonicznych). Ze względu na mieszany (analogowy i cyfrowy) sposób modulacji podnośnych, system NICAM często zaliczany jest do grupy systemów mieszanych tzn. analogowo - cyfrowych.

Aktualnie na świecie eksploatowane są dwa systemy NICAM:

- NICAM - B/G - bazujący na standardzie B/G, eksploatowany jest w Skandynawii, Hiszpanii, Belgii oraz w Nowej Zelandii,
- NICAM - I - bazujący na standardzie I, eksploatowany jest w Wielkiej Brytanii.

Podstawowe parametry eksploatacyjne systemu NICAM - B/G podaje TABELA 4.

TABELA 4.

NICAM B/G, standard B/G		
	Kanał 1	**Kanał 2**
Częstotliwość nośnej fonii (uwaga 1)	fw + 5,5 MHz	fw + 5,85 MHz
Różnice poziomów mocy nośnej wizji i fonii	13dB	20dB
Rodzaj modulacji	FM	DQPSK
Zawartość kanału (uwaga 2)	mono	mono/stereo/dwa dźwięki
Prędkość transmisji	-	728 kbit/s
Filtracja zespolonego sygnału cyfrowego	-	40%
Częstotliwość próbkowania sygnału audio	-	32 kHz
Szerokość pasma sygnału audio	40 Hz do 15 kHz	40 Hz do 15 kHz
Wartość preemfazy	50 µs	J17, CCITT
Uwaga 1: fw - częstotliwość nośnej wizji, Uwaga 2: Kanał 1 posiada taką samą specyfikację jak kanał 1 systemu A2 (standard B/G), patrz: TABELA 1,		

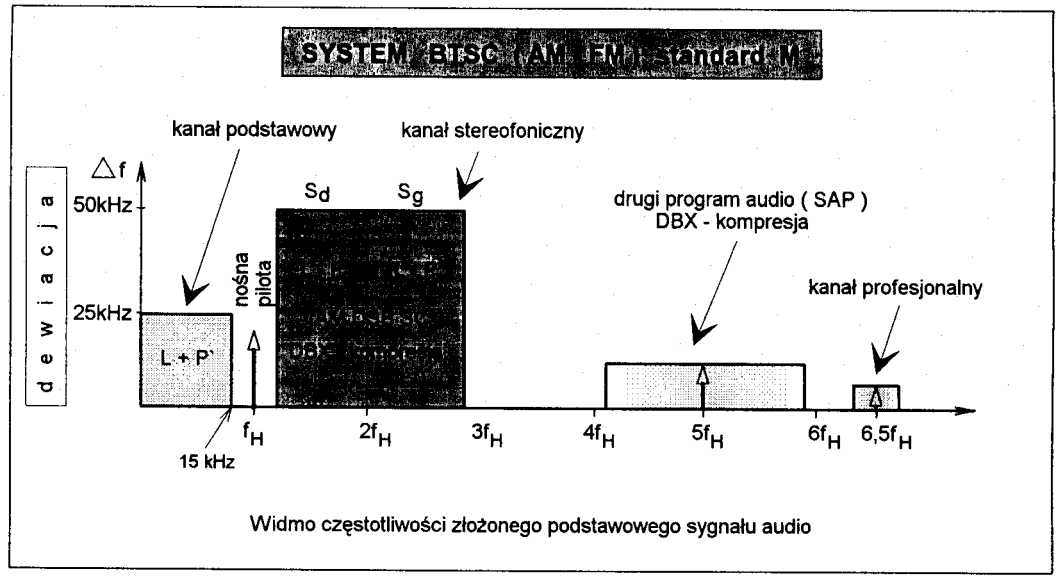
Główne różnice pomiędzy NICAM - B/G a NICAM - I dotyczą częstotliwości podnośnych fonii:

- ⇒ 5,5/5,85 MHz dla NICAM - B/G
- ⇒ 6,0/6,552 MHz dla NICAM - I

oraz filtracji zespolonego sygnału cyfrowego:

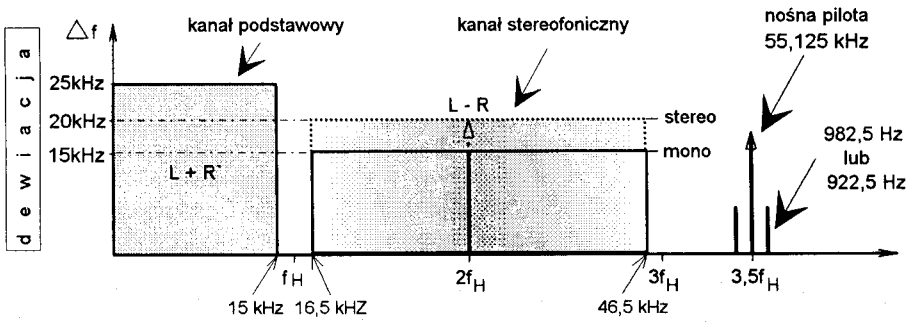
- ⇒ 40% dla NICAM - B/G,
- ⇒ 100% dla NICAM - I.

Widma częstotliwościowe wielokanałowych systemów fonii telewizyjnej



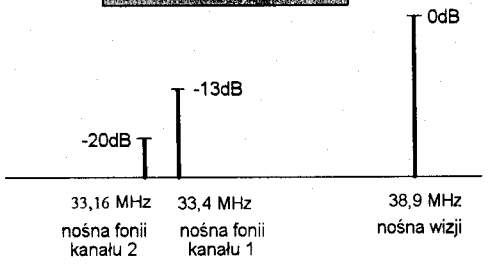
Widmo częstotliwości złożonego podstawowego sygnału audio

SYSTEM FM, FM standard M

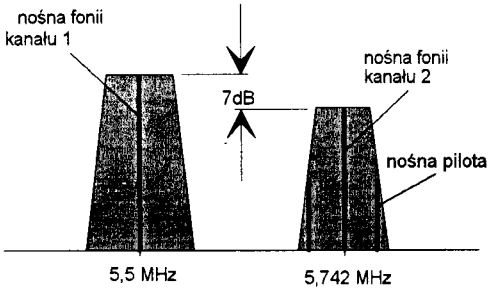


Widmo częstotliwości złożonego podstawowego sygnału audio

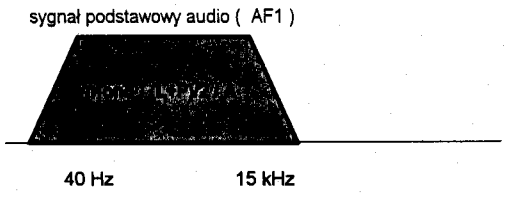
SYSTEM A2 (B/G)

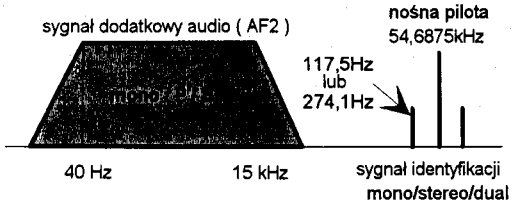


a) rozkład widma częstotliwości pośrednich fal nośnych:
- wizji oraz fonii



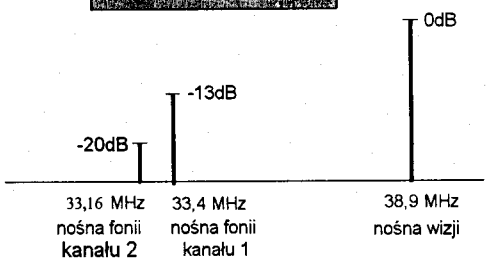
b) widmo częstotliwości różnicowych fonii



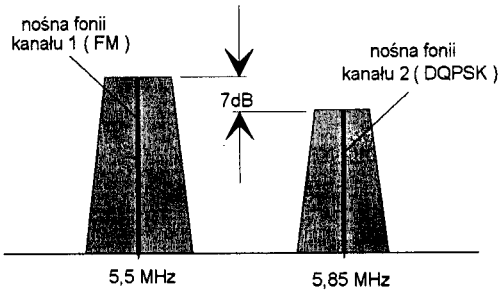


c) widmo podstawowe kompletnego sygnału fonii

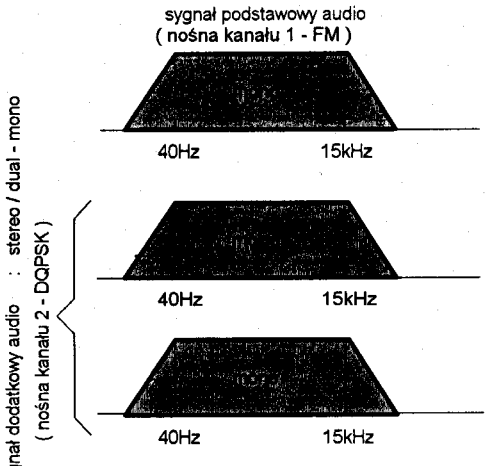
NICAM B/G



a) rozkład widma częstotliwości pośrednich fal nośnych:
- wizji oraz fonii



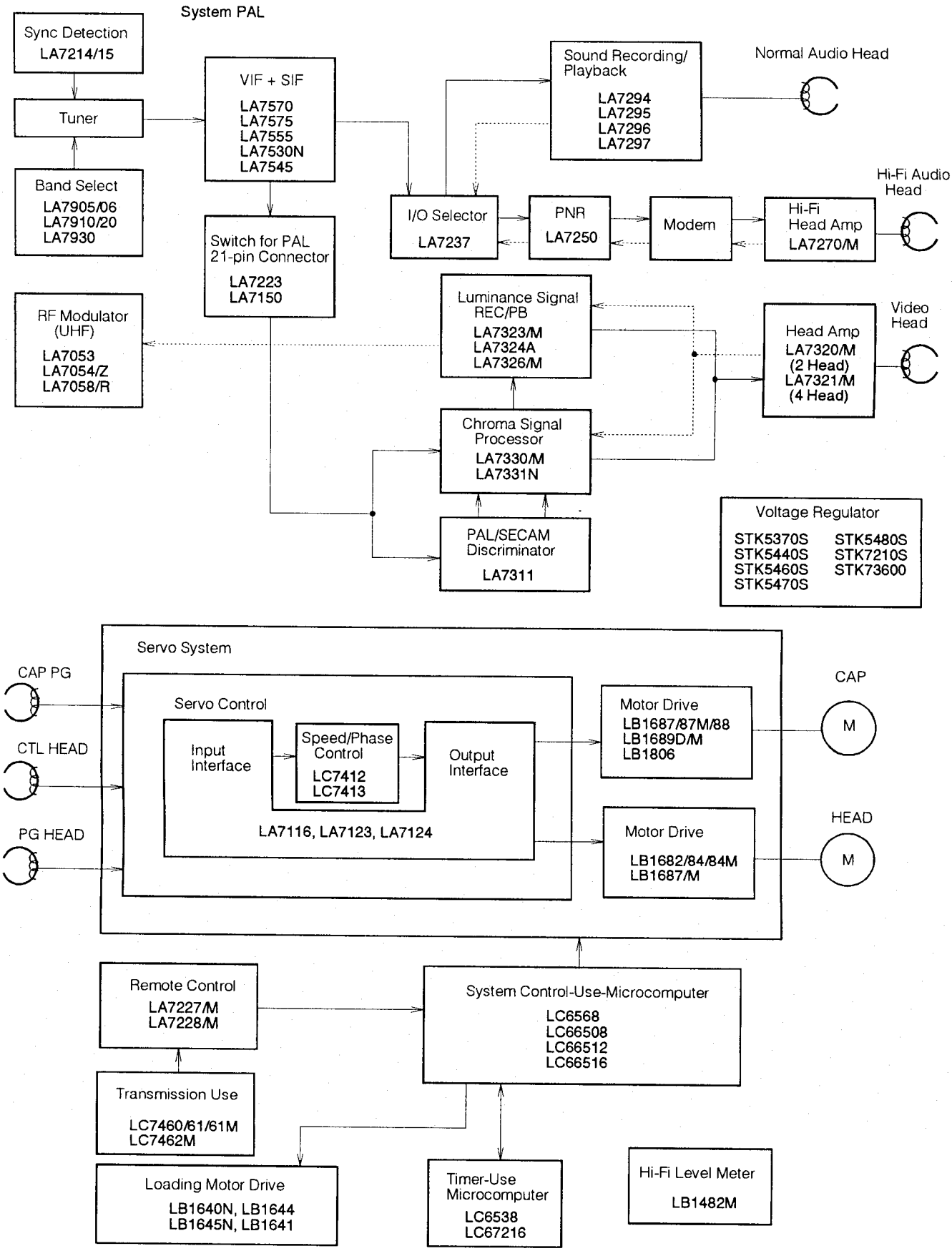
b) widmo częstotliwości różnicowych fonii



c) widmo podstawowe kompletnego sygnału fonii

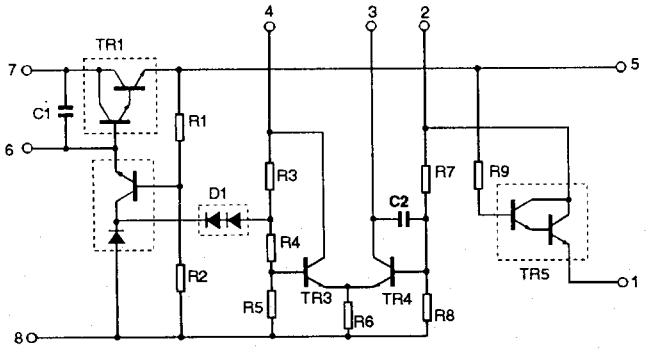
Układy scalone SANYO w magnetowidach

Schemat blokowy magnetowidu z wykorzystaniem układów scalonych firmy SANYO



Układy scalone SANYO w magnetowidach

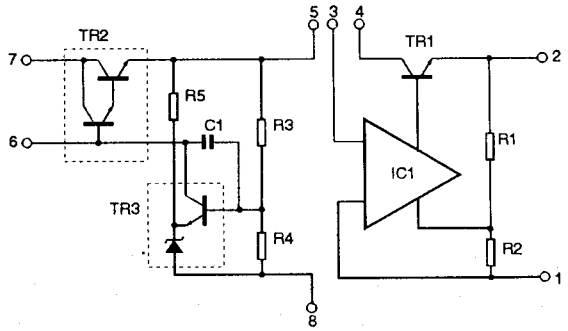
STK5342



Vin_{max} = 30V

Vo1 = 12.3V Io1 = 1.0A; Vo2 = 6.0V Io2 = 1.0A; Vo3 = 5.25V Io3 = 0.6A

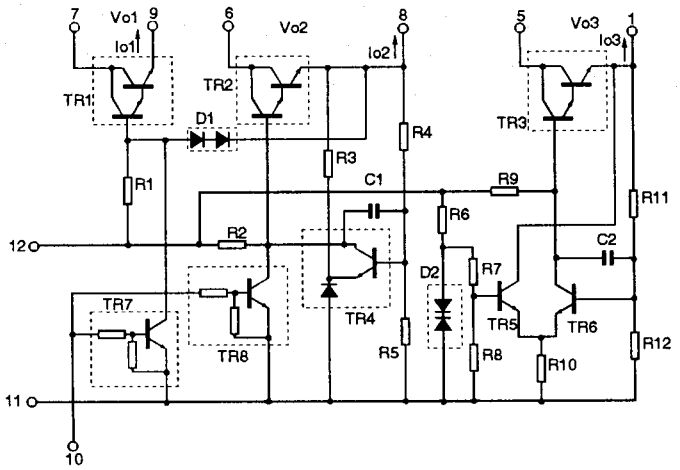
STK5363



Vin_{max} = 30V

Vo1 = 5.1V Io1 =1.5A; Vo2 =12.0V Io2 = 1.5A

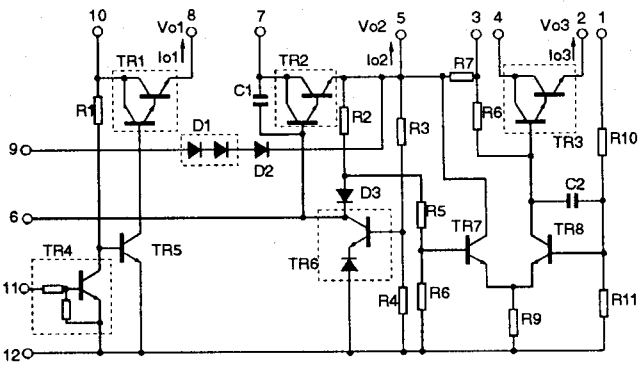
STK5464



Vin $(1,2)_{max}$ = 30V; Vin $(3)_{max}$ = 20V

Vo1 = 12.0V Io1 = 1.0A; Vo2 = 12.0V Io2 = 1.0A; Vo3 = 5.3V Io3 = 1.0A

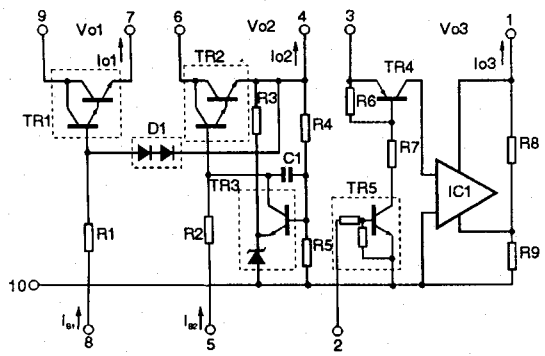
STK5468



Vin_{max} = 30V

Vo1 = 12.8V Io1 = 1.0A; Vo2 = 12.1V Io2 = 1.0A; Vo3 = 5.2V Io3 = 1.0A

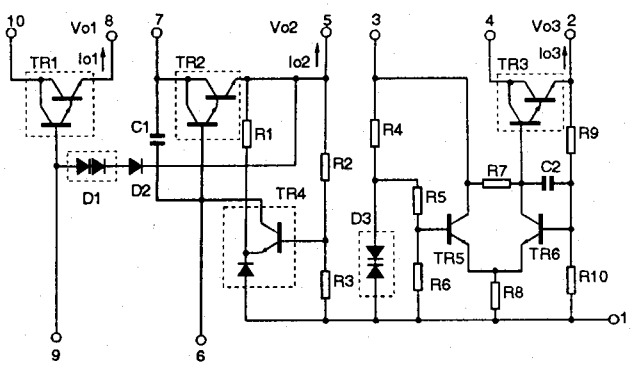
STK5471



Vin $(1,2)_{max}$ = 30V; Vin $(3)_{max}$ = 20V

Vo1 = 12.0V Io1 = 1.5A; Vo2 = 12.0V Io2 = 1.5A; Vo3 = 5.3V Io3 = 0.5A

STK5473

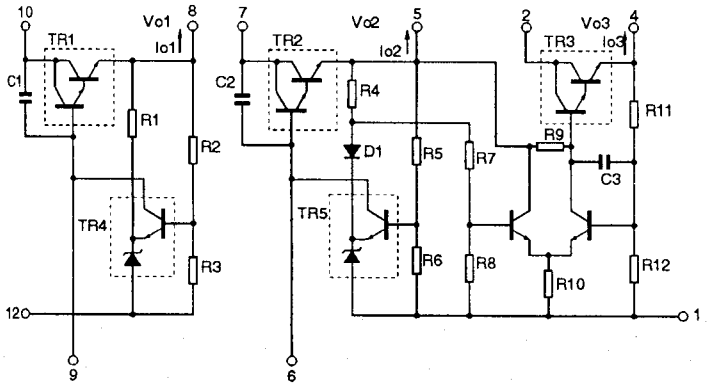


Vin_{max} = 30V

Vo1 = 12.9V Io1 = 1.0A; Vo2 = 12.2V Io2 = 1.3A; Vo3 = 5.8V Io3 = 1.3A

Układy scalone SANYO w magnetowidach

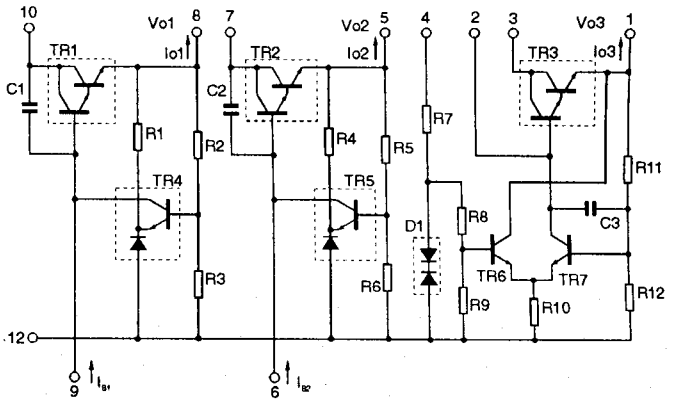
STK5477



Vin_{max} = 30V

Vo1 = 12.0V Io1 = 1.0A; Vo2 = 12.0V Io2 = 1.0A; Vo3 = 5.1V Io3 = 1.0A

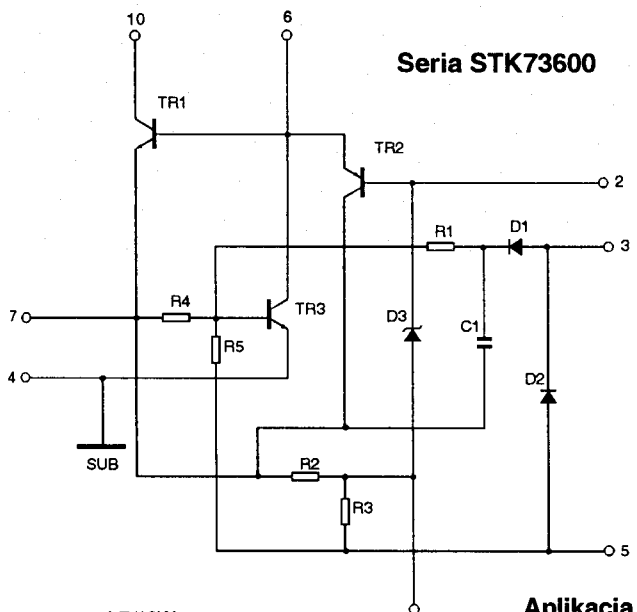
STK5478



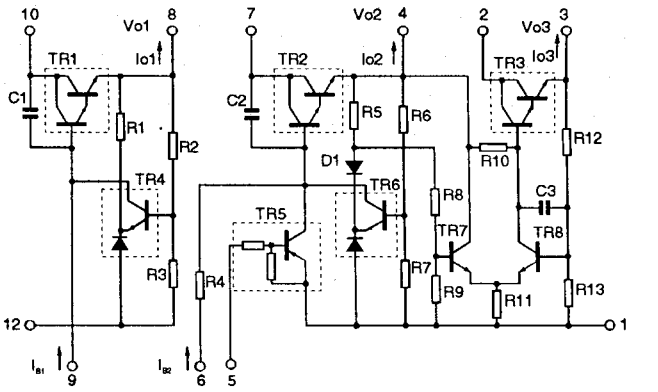
Vin_{max} = 30V

Vo1 = 12.0V Io1 = 2.0A; Vo2 = 9.0V Io2 = 1.0A; Vo3 = 5.5V Io3 = 1.0A

Seria STK73600



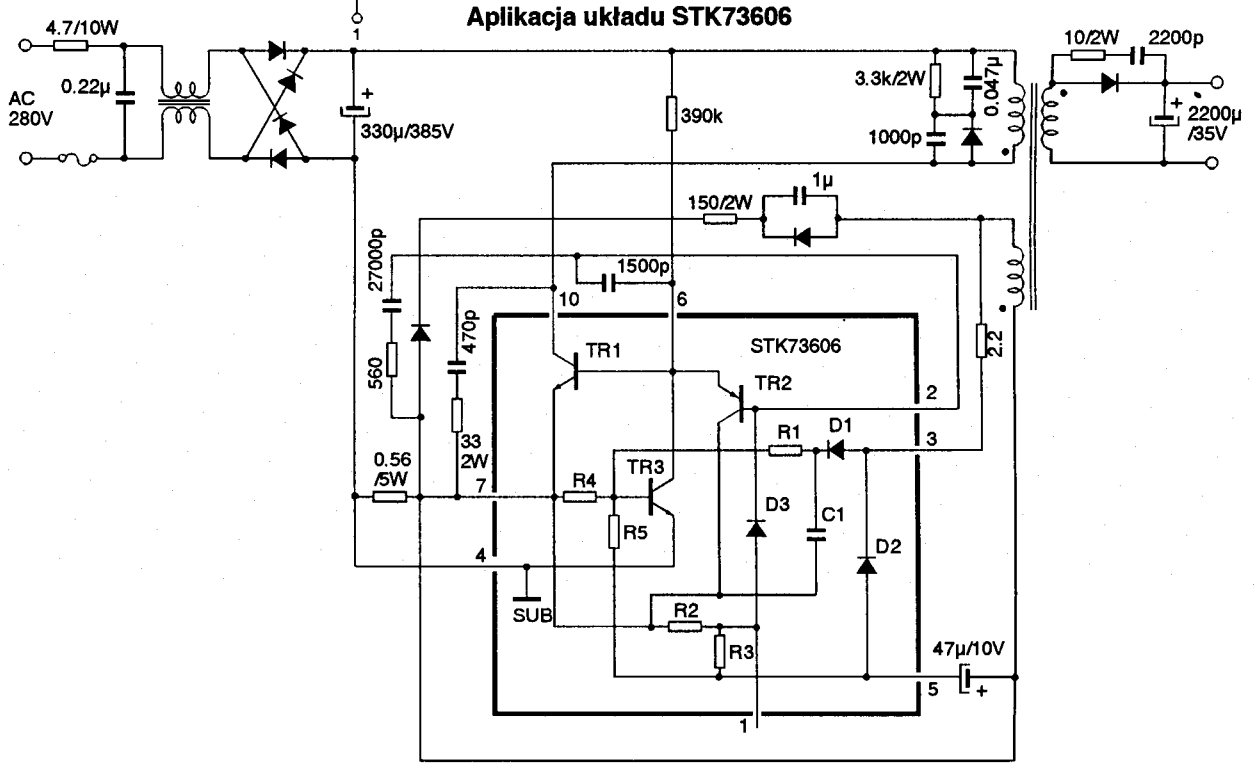
STK5479



Vin_{max} = 30V

Vo1 = 12.3V Io1 = 1.0A; Vo2 = 12.2V Io2 = 1.0A; Vo3 = 5.3V Io3 = 1.0A

Aplikacja układu STK73606



Porady serwisowe

OTVC ROYAL MODEL TV-5115A

Uszkodzona przetwornica, układ sztucznie obciążony (żarówka) nie startuje. Przerwa rezystora R707 390K (przetwornica zbudowana na układzie scalonym STR5412).

Jacek Skulski

OTVC LEXUS MODEL RC 4021 PST

Uszkodzona przetwornica - brak napięcia na uzwojeniach wtórnych układu, wymieniono następujące elementy: kondensatory C612 10µ/35V i C610 47µ/16V, tranzystor Q601 BUT11AX , rezystor R622 2,2Ω (nie należy przedwcześnie zakładać, że odbiornik będzie działał po wykryciu jednego uszkodzonego elementu - praktycznie zawsze należy wymienić cały wyżej wymieniony zestaw).

Jacek Skulski

OTVC KITT MODEL CK5012Z

Na ekranie od góry, mniej więcej do połowy, widoczne linie powrotów. Przyczyną usterki jest kondensator C307 4µ7/160V. W niektórych przypadkach, gdy uszkodzony jest ten element, po włączeniu odbiornika obserwujemy zawijanie obrazu od góry. Zawijanie ustępuje po około pięciu minutach pracy, wtedy dopiero na ekranie widoczne są wspomniane wcześniej powroty. Kondensator należy wymienić.

Jacek Skulski

OTVC SAMSUNG MODEL CX5312W

Uszkodzona przetwornica napięcia (nie startuje). Uszkodzony kondensator C832 100µ/16 dołączony do 7 nóżki układu scalonego TDA4601 w przetwornicy. Wymienić uszkodzony kondensator.

Jacek Skulski

OTVC CURTIS MODEL PC04A

Odbiornik nie pracuje, napięcie w gałęzi głównej mierzone na diodzie D803S zaniżone. Przyczyną usterki jest uszkodzony kondensator C806S 33µ/160V. Jest to często powtarzające się uszkodzenie w tym typie odbiornika. Innym dość częstym uszkodzeniem jest zimne lutowanie na przekaźniku RL801 (fragment schematu przetwornicy znajduje się na rys.1).

Jacek Skulski

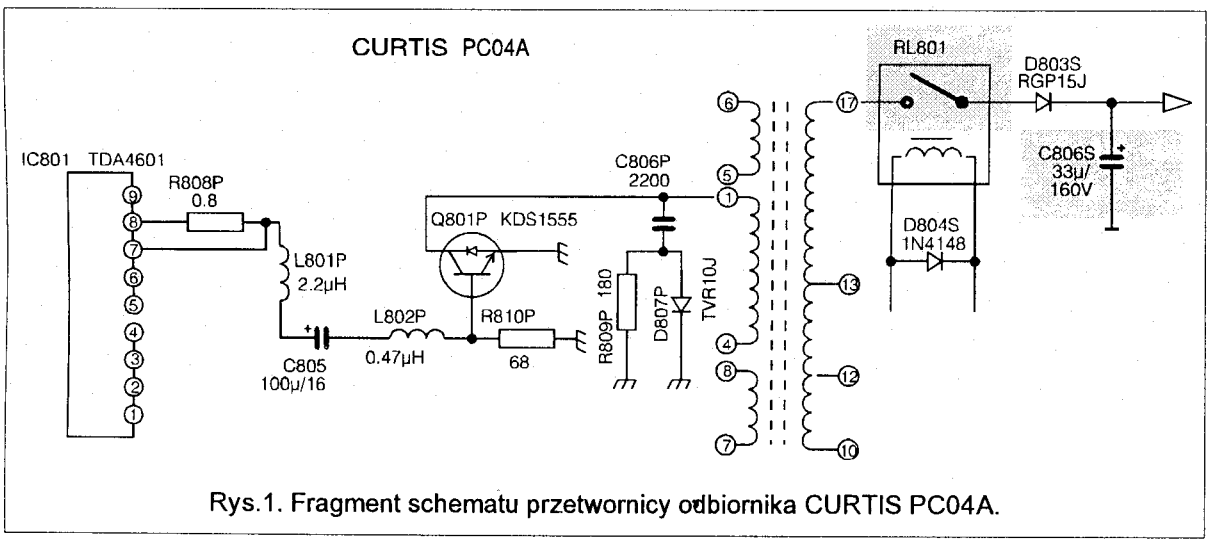
OTVC Grundig T63-430 i T55-440 (CUC4400 i CUC4410)

Problemem jest m.in. zasilacz na TDA4605. Bardzo często spotykam się z uszkodzeniem R632 (270kΩ) co powoduje uszkodzenie T644 (BUZ90) oraz uszkodzeniem C626 (220µF lub 150µF/385V). W typie T63-430 zdarzyło się, że R467 (1.5Ω) zmienił swą rezystancję na około 2Ω, co powodowało zniekształcenie poduszki niemożliwe do wyregulowania. Zwarcie diody D421 (1N4934) powoduje uszkodzenie IC411 (TDA8170) - widoczne u góry ekranu linie powrotów.

W stosunku do opcji opisanych w instrukcji serwisowej odbiornika można jeszcze, między innymi:

1. Naciskając przycisk "→●" oraz włączając odbiornik wyłącznikiem sieciowym przejść na pilot Tp661 lub powtarzając czynność na Tp621 - na wyświetlaczu pojawi się odpowiednio:
   - "0"- dla Tp661 i SDA2023-A003
   - "0C"- dla Tp661 i SDA2023-A002
   - "o"- dla Tp621 i SDA2023-A003
   - "oC"- dla Tp621 i SDA2023-A002
2. Po wymianie SDA2023-A003 należy wprowadzić opcję "cc":
   - nacisnąć przycisk "N" oraz włączyć odbiornik
   - naciskając przycisk "N" ustawić "cc" (na wyświetlaczu ukazują się kolejno A1, CA, cc)
   - nacisnąć "M"
3. SDA2023-A002 posiada opcje:
   - "0C" dla s41 i pilota Tp661
   - "0F" dla s99 i pilota Tp661
   - "oC" dla s41 i pilota Tp621
   - "oF" dla s99 i pilota Tp621

Jerzy Napierała



Rys.1. Fragment schematu przetwornicy odbiornika CURTIS PC04A.

Optoelektronika - diody nadawcze

Lucjan Jednac

Obsługa nowoczesnych odbiorników telewizyjnych, magnetowidów, zestawów audio czy innych urządzeń elektronicznych powszechnego użytku nie wyposażonych w system zdalnej regulacji, wydaje się być w obecnej chwili rzeczą wręcz niemożliwą. Producent dający użytkownikowi do dyspozycji pilota, daje tym samym możliwość łatwej i efektywnej obsługi dowolnego urządzenia.

Przekazywanie informacji z pilota do odbiornika odbywa się najczęściej przy wykorzystaniu promieniowania podczerwonego (*infrared*), którego źródłem są diody nadawcze (*infrared emitters*) umieszczone w pilocie. Sposób ten wyparł niemal całkowicie znaną wcześniej możliwość przekazywania informacji przy pomocy ultradźwięków. Działanie diod emitujących promieniowanie podczerwone opiera się na wykorzystaniu pewnych zjawisk fizycznych, zachodzących w wyniku przepływu prądu przez półprzewodnik, z którego są one wykonane. Diody nadawcze najczęściej zbudowane są z arsenku galu (GaAs), lub z arsenku galu domieszkowanego aluminium (GaAlAs). Cechami charakteryzującymi każdą diodę nadawczą, obok typowych parametrów elektrycznych są parametry optyczne, do których należy długość fali, kąt połowy mocy oraz intensywność promieniowania, które to pojęcia zostaną objaśnione poniżej.

1. Długość fali λ

Przepływ prądu stałego przez diodę umożliwia wyemitowanie pewnej porcji (kwantu) energii w postaci fali elektromagnetycznej, o częstotliwości (długości fali) określonej zależnością:

$$h\nu = hc/\lambda \leq E$$

gdzie:
E - szerokość przerwy energetycznej w elektronowoltach (eV), zależna od rodzaju użytego materiału półprzewodnikowego,
h - stała Plancka ($h=4.16*10^{-15}$ eVs),
ν - częstotliwość fali w [Hz],
λ - długość fali w [m],
c - prędkość światła ($c=3*10^{8}$m/s)

Promieniowaniem podczerwonym określa się zakres fal o długości 700nm..1500nm. Przykładowo dla diody zbudowanej z arsenku galu (szerokość przerwy energetycznej E=1.38eV), długość emitowanej fali wynosi około 950nm.

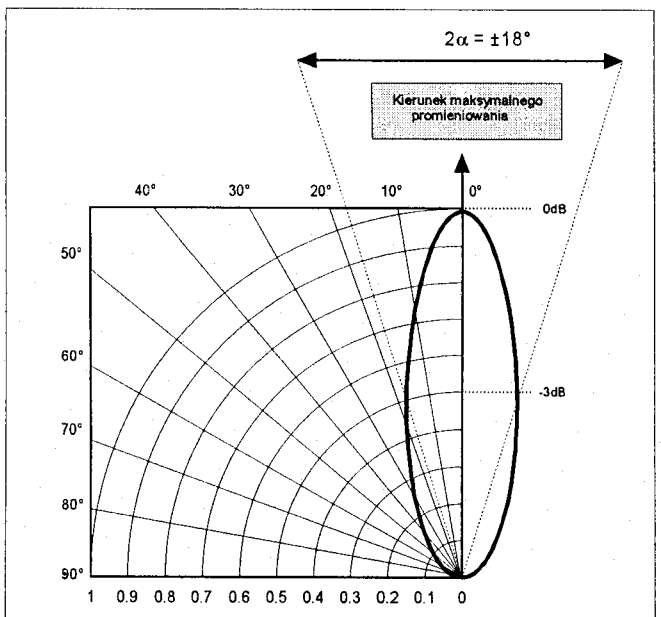
2. Kąt połowy mocy α

W ogólnym przypadku całkowita energia wypromieniowana przez diodę skupia się w pewnym obszarze przestrzennym zwanym wiązką promieniowania, której przekrój nazywany charakterystyką kierunkową przedstawiony jest na rys.1.
Szerokość wiązki promieniowania mierzona w miejscu, gdzie moc promieniowania maleje o połowę (w skali logarytmicznej o 3dB) w stosunku do kierunku maksymalnego promieniowania, nazywa się kątem połowy mocy. W praktyce oznacza to, że nadajnik odchylony o ten kąt emituje w kierunku odbiornika tylko połowę swojej mocy (pomijając oczywiście promienie odbite w pomieszczeniach zamkniętych).

3. Intensywność promieniowania I_e

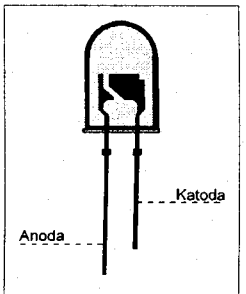
Intensywność promieniowania definiujemy jako moc promieniowania przypadająca na jednostkę kąta bryłowego (przestrzennego), wyrażana w watach na steradian [W/sr].

Diody nadawcze częściej ulegają uszkodzeniom mechanicznym niż elektrycznym. W razie konieczności wymiany uszkodzonego elementu, przydatną może stać się poniższa tabela przedstawiająca w porządku alfabetycznym zestawienie parametrów diod nadawczych kilku wybranych firm. Szukając ewentualnego zamiennika należy przede wszystkim zwrócić uwagę na długość fali. Intensywność promieniowania oraz szerokość wiązki decydują o zasięgu, co ze względu na wielkość naszych mieszkań nie jest na pewno parametrem krytycznym.



Rys.1. Charakterystyka kierunkowa diody nadawczej.

Elektrody w diodach nadawczych różnią się powierzchnią oraz długością wyprowadzeń. Zwykle dłuższa końcówka oznacza anodę. Jeśli dysponujemy diodami z obciętymi końcówkami (np. z demontażu), wówczas o ile to możliwe należy zwrócić uwagę na powierzchnię elektrod (rys.2). Elektroda o większej powierzchni jest elektrodą emitującą czyli katodą.



Rys.2.

Typ	Producent	2α [°]	λ [nm]	I_e [mW/sr]	I_F [mA]	Uwagi
CQW15	Telefunken	±15	950	200	1500	
GL380	Sharp	±13	950	11	50	średnica 5mm
GL381		±13	950	20	50	
LD271	Siemens	±25	950	15	100	
LD274-1		±10	950	30-60	100	diody GaAs o bardzo dużej intensywności średnica 5mm
LD274-2		±10	950	50-100	100	
LD274-3		±10	950	80	100	
LD275-1		±18	950	10-20	100	
LD275-2		±18	950	16-32	100	
LD275-3		±18	950	25	100	
LTE209	Taiwan Liton Electronic	±16	940	0.4*)	20	średnica 5mm
LTE239		±16	880	0.6*)	20	
LTE2871		±16	940	1.6*)	20	
LTE4206		±16	940	1.0*)	20	
LTE4208		±20	940	1.4*)	20	
LTE4238		±20	880	1.4*)	20	
LTE5208		±40	940	1.0*)	20	
LTE5238		±40	880	1.0*)	20	
SFH409-1	Siemens	±20	950	6.3-12.5	100	diody GaAs średnica 3mm
SFH409-2		±20	950	10-20	100	
SFH409-3		±20	950	16	100	
SFH414-T		±11	950	25-50	100	diody GaAs o krótkim czasie przełączania średnica 5mm
SFH414-U		±11	950	40-80	100	
SFH415-S		±17	950	16-32	100	
SFH415-T		±17	950	25-50	100	
SFH415-U		±17	950	40-80	100	
SFH416-Q		±28	950	6.3-12	100	
SFH416-R		±28	950	10-20	100	
SFH484-1		±8	880	50-100	100	średnica 3mm dioda GaAlAs średnica 5mm
SFH484-2		±8	880	80-160	100	
SFH485-1		±20	880	16-32	100	
SFH485-2		±20	880	25-50	100	
SFH485-P		±40	880	3.15	100	
SFH487-1		±20	880	12-25	100	dioda GaAs średnica 3mm
SFH487-2		±20	880	20-40	100	
SFH487-3		±20	880	32	100	
SFH487-P		±65	880	2	100	
TLN101A	Toshiba	±4	940	15	50	średnica 5mm
TLN102		±31	940	4	50	
TLN103A		±80	940	0.5	20	średnica 3mm
TLN105B		±23	950	12	50	średnica 5mm
TLN108		±8	940	10	50	
TLN110		±8	940	30	50	
TLN113		±40	940	0.8	20	średnica 3mm
TLN115A		±21	950	15	50	średnica 5mm
TLN119		±30	945	2.5	20	średnica 3mm
TLN201		±7	940	20	50	średnica 5mm
TLN203		±35	880	1	20	średnica 3mm
TLN205		±15	880	14	50	średnica 5mm
TLN208		±25	875	-	300	
TLN209		±22	875	-	300	
TLN216		±19	875	-	-	
TSHA5200	Telefunken	±12.5	875	300	1500	diody GaAlAs w obudowie plastikowej o średnicy 5mm
TSHA5201		±12.5	875	400	1500	
TSHA5202		±12.5	875	500	1500	
TSHA5203		±12.5	875	600	1500	
TSHA5500		±25	875	150	1500	
TSHA5501		±25	875	200	1500	
TSHA5502		±25	875	250	1500	
TSHA5503		±25	875	300	1500	

Typ	Producent	2α [°]	λ [nm]	I_e [mW/sr]	I_F [mA]	Uwagi
TSHA6200	Telefunken	±12.5	875	300	1500	diody GaAlAs średnica 5mm
TSHA6201		±12.5	875	400	1500	
TSHA6202		±12.5	875	500	1500	
TSHA6203		±12.5	875	600	1500	
TSHA6500		±25	875	150	1500	
TSHA6501		±25	875	200	1500	
TSHA6502		±25	875	250	1500	
TSHA6503		±25	875	300	1500	
TSUS3400		±25	950	10	100	średnica 3mm
TSUS5200		±17.5	950	85	1500	diody GaAs w obudowie plastikowej o średnicy 5mm
TSUS5201		±17.5	950	120	1500	
TSUS5202		±17.5	950	170	1500	
TSUS5400		±25	950	60	1500	
TSUS5401		±25	950	85	1500	
TSUS5402		±25	950	120	158□	

) Uwaga:
Zamiast intensywności promieniowania firma podaje tzw. gęstość mocy, czyli moc promieniowania przypadającą na jednostkę powierzchni w [mW/cm²].

W następnym numerze zostaną przedstawione odbiorniki podczerwieni. ▣

Problemy telewizyjnych procesorów dźwięku stereo

Przełączanie się odbiornika TV w tryb pracy "stereo" przy transmisji monofonicznej

Bronisław Lewandowski

Aktualnie obowiązujący w Europie Zachodniej system A2 transmisji dźwięku stereofonicznego, najogólniej mówiąc, polega na transmisji dwóch podnośnych fonicznych w złożonym sygnale telewizyjnym. Pierwsza podnośna niesie informację podstawową, tzn.:

- kompletny sygnał fonii - dla transmisji mono,
- suma kanału lewego i prawego L+P - dla transmisji stereo,
- fonia mono 1 - dla transmisji dwudźwiękowej.

Druga podnośna wykorzystywana jest do przekazu informacji dodatkowej:

- kanał prawy P - dla transmisji stereo,
- fonia mono 2 - dla transmisji dwudźwiękowej.

Na drugiej podnośnej nadawany jest także tzw. sygnał „pilota", jego rola polega na umożliwieniu identyfikacji rodzaju transmisji:

- mono,
- stereo,
- dwa dźwięki tzw. "dual".

System A2 zaimportowany został do Polski przede wszystkim w wyrobach gotowych, ale przyjęty został również przez producentów stereofonicznego sprzętu RTV działających na terenie całej Polski. Bardziej szczegółowe informacje nt. systemu transmisji dźwięku stereofonicznego A2 podajemy w artykule ***Wielokanałowe systemy fonii telewizyjnej.*** W niniejszym artykule chcemy zająć się nieco sygnałem „pilota" a właściwie problemami jakie występują z jego identyfikacją.

Fala nośna o częstotliwości 54,6875kHz czyli tzw. sygnał „pilota", zmodulowana amplitudowo sygnałami o częstotliwościach identyfikujących, w nowoczesnych stereofonicznych odbiornikach TV służy do automatycznego rozpoznawania rodzaju transmisji, tj.:

- transmisji "mono" - gdy częstotliwość modulująca sygnał „pilota" wynosi: brak modulacji,
- transmisji "stereo" - gdy częstotliwość modulująca sygnał „pilota" wynosi: 117,5Hz,
- transmisji "dual" - gdy częstotliwość modulująca sygnał „pilota" wynosi: 274,1Hz.

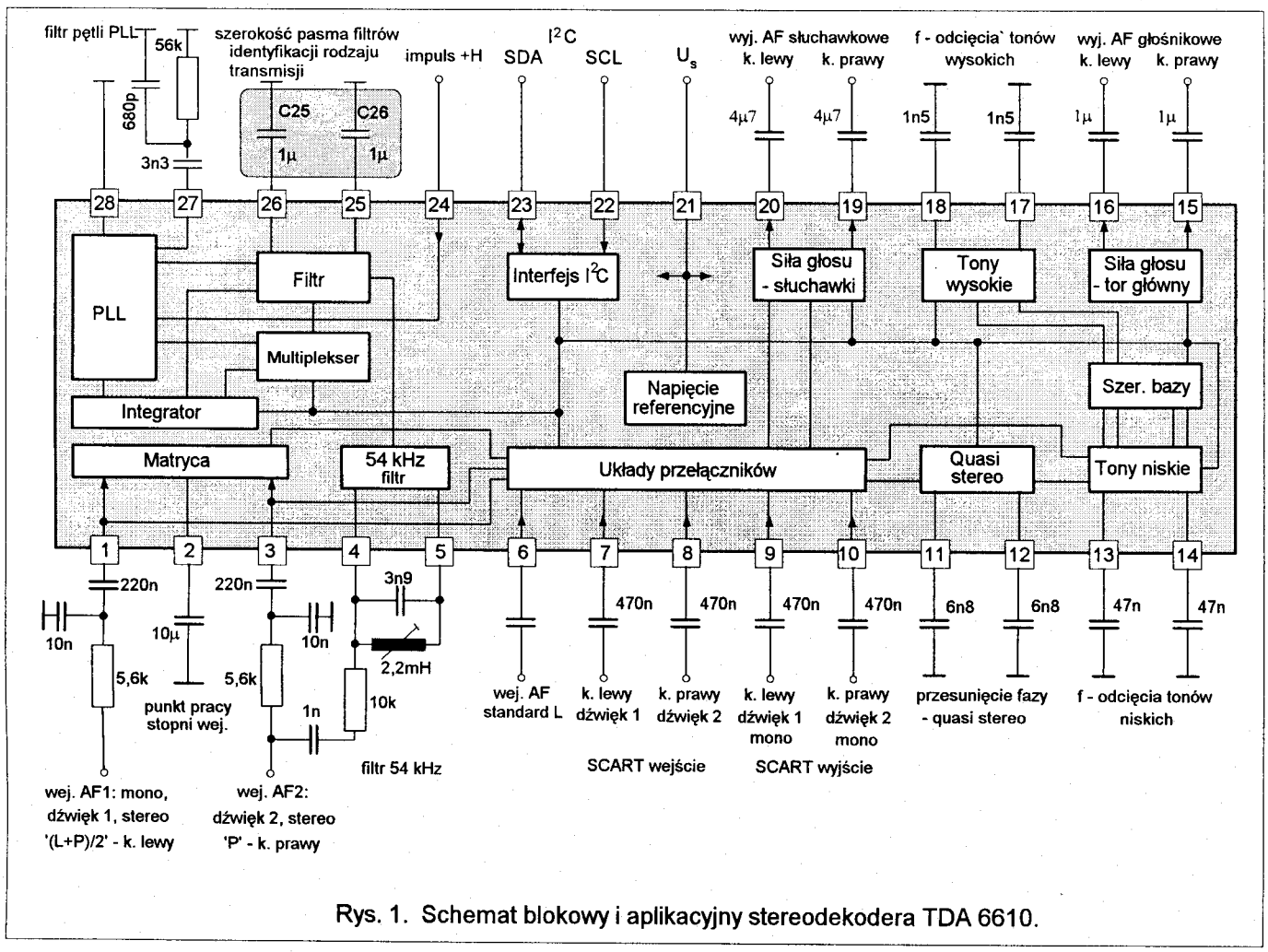
Dla komfortu użytkownika, stereofoniczny odbiornik TV - po rozpoznaniu właściwej modulacji sygnału „pilota" - powinien automatycznie przełączyć się do odpowiedniego trybu pracy: "mono", "stereo" lub "dual". Niestety w pewnych okolicznościach, w niektórych typach odbiorników, dochodzi do przełączania się odbiornika stereofonicznego w tryb pracy "stereo" przy transmisji monofonicznej, czyli przy braku sygnału identyfikacji rodzaju transmisji w sygnale użytecznym fonii. Przyczyną tego zjawiska jest pojawienie się na wejściu układów identyfikacji rodzaju transmisji, zakłóceń o charakterze przemysłowym lub występowanie w instalacjach antenowych sygnałów pasożytniczych, które przez układy identyfikacyjne stereodekoderów interpretowane są jako sygnał odpowiadający transmisji "stereo". W wyniku zdekodowania takiej informacji następuje przełączenie się układu stereodekodera, a więc i całego odbiornika, w tryb pracy "stereo". Na wejście matrycy stereodekodera, w takiej sytuacji, doprowadzony jest sygnał monofoniczny oraz sygnał szumu. Sygnał monofoniczny z kanału podstawowego,

traktowany jest przez matrycę jako sygnał sumy kanału lewego i prawego (L+P), natomiast sygnał szumu, pochodzący z kanału dodatkowego - jako sygnał kanału prawego. W wyniku zdekodowania takiej informacji, otrzymujemy w kanale lewym sygnał użyteczny "mono" z domieszką szumu, natomiast w kanale prawym szum połączony z warkotem. Ponadto, przy włączonym efekcie poszerzania bazy odsłuchu stereofonicznego w jednym i w drugim kanale występuje sygnał monofoniczny silnie zakłócony szumem i warkotem. W celu dokonania dodatkowej weryfikacji, iż mamy napewno do czynienia z opisanym wyżej zjawiskiem, możemy posłużyć się nadajnikiem zdalnej regulacji. Jeżeli przy przełączeniu trybu pracy ze stereofonicznego na monofoniczny (przycisk "mono/stereo") warkot ustępuje, możemy stwierdzić z całą pewnością, iż stereodekoder zidentyfikował szum jako sygnał kanału prawego.

W stereofonicznych odbiornikach TV, w których w torze fonicznym zastosowano, któregoś z członków rodziny telewizyjnych procesorów dźwięku stereo: TDA6610, TDA6611 lub TDA6612, z opisaną powyżej sytuacją łatwo można się uporać.

W rodzinie tej do identyfikacji rodzaju transmisji wykorzystuje się bardzo wąskie filtry, których szerokość pasma można jednak w pewnych granicach zmieniać. Zalecana przez producenta w/w rodziny aplikacja do stosowania w OTVC, jest kompromisem pomiędzy czasem identyfikacji a pewnością jej działania. W przypadku pojawienia się opisywanych zakłóceń odbioru fonii można temu zaradzić uodporniając układy identyfikacyjne poprzez zawężenie pasma filtrów kosztem wydłużenia czasu identyfikacji. W tym celu należy zwiększyć zalecaną wartość pojemności na nóżkach 25 i 26 układów TDA6610, TDA6611 lub TDA6612, z wartości 1µF do wartości na przykład 2,2µF. W szczególnie złośliwych przypadkach można zwiększać te pojemności do wartości aż około 4,7µF.

Podczas dokonywania tych zmian, należy pamiętać o zachowaniu zalecanego typu kondensatorów - powinny być to kondensatory poliestrowe typu MKT lub MKSE.



Rys. 1. Schemat blokowy i aplikacyjny stereodekodera TDA 6610.

Odtwarzacze CD

Część 1 - informacje ogólne

Rozpoczynamy cykl artykułów, w których postaramy się przybliżyć Państwu tematykę kompakt dysków. Odtwarzcze CD są już od dłuższego czasu nowym standardem w sprzęcie audio. W ostanim czasie stały się również nieodłączną częścią multimedialnych zestawów mikrokomputerowych. Dla użytkownika sprzętu sprawa jest prosta - wkłada dysk do kieszeni odtwarzcza i „gra". Co zrobić jednak, gdy sprzęt zaczyna się buntować. Sprawa wydaje się oczywista - udajemy się do punktu serwisowego, aby sprzęt naprawić. Nie jesteśmy jednak do końca przekonani, że wszędzie znajdziemy oczekiwaną pomoc. Literatura na temat odtwarzaczy CD jest u nas jeszcze bardzo uboga, nie mówiąc już o typowej informacji serwisowej (schematy, instrukcje serwisowe, itp.). W cyklu artykułów przedstawimy ogólne informacje o strukturze kompakt dysku, schemat blokowy odtwarzacza CD oraz omówienie funkcji i zasady działania poszczególnych bloków na przykładzie praktycznych realizacji. Mamy nadzieję, że przedstawione informacje okażą się pomocne w praktyce. Opracowanie zostało zrealizowane w oparciu o materiały szkoleniowe firmy SHARP.

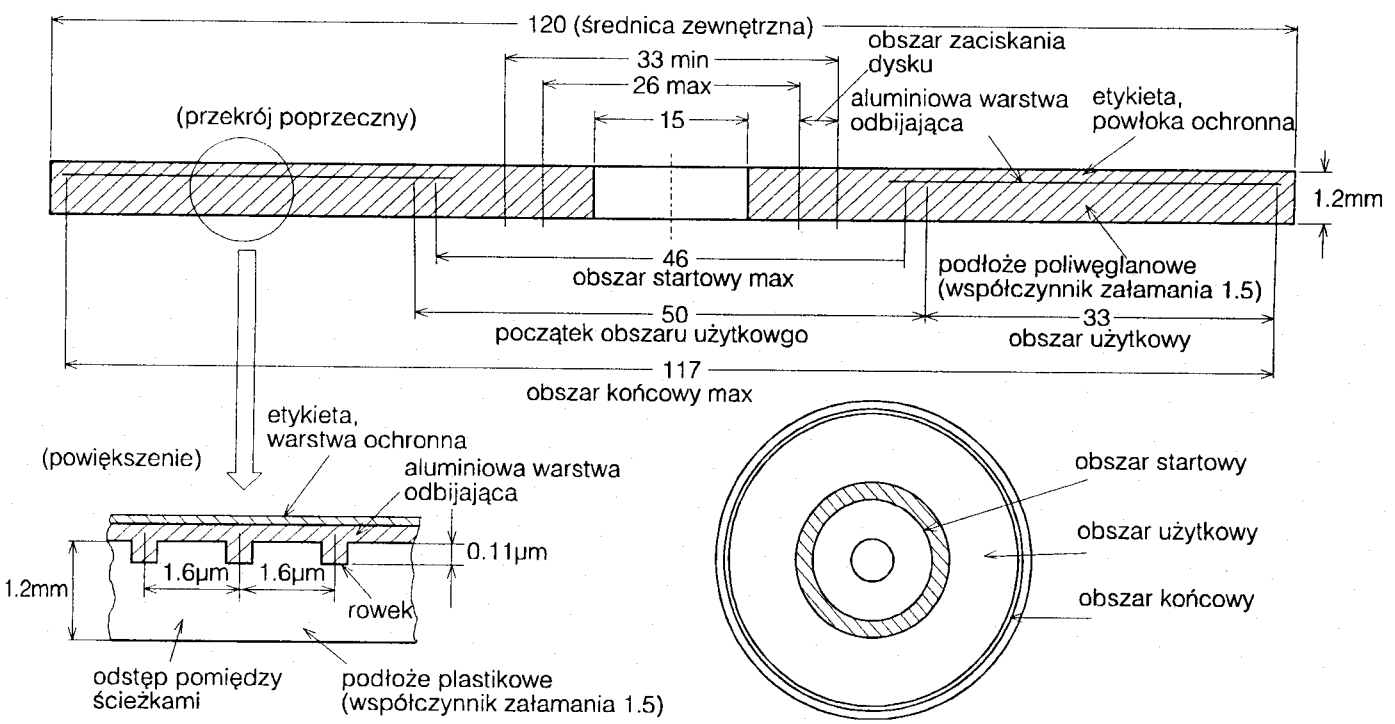
Redakcja

Struktura kompakt dysku

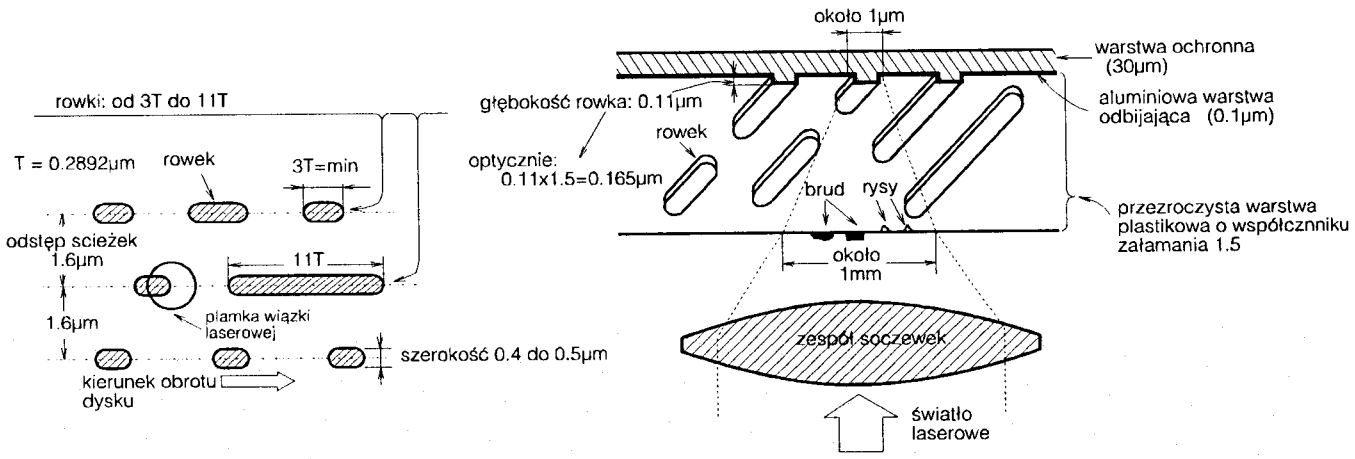
Jak pokazano na rysunku 1, podłoże kompakt dysku jest plastikowym, przezroczystym krążkiem o średnicy 120mm i grubości 1,2mm. Na jednej stronie dysku nagrana jest informacja cyfrowa w postaci „wyżłobionych rowków" (ang. "pits"). Głębokość rowków wynosi 0.11µm, odstęp pomiędzy ścieżkami jest równy 1.6µm. Na powierzchnię dysku nałożona jest aluminiowa warstwa odbijająca promień laserowy. Na warstwie aluminiowej znajduje się etykieta z opisem zawartości dysku, a całość powleczona jest powłoką ochronną.

Cechy charakterystyczne

- Bezkontaktowy, optyczny system odczytu. Odtwarzanie tradycyjnych płyt gramofonowych, które uległy zabrudzeniu lub zadrapaniu, jest nieodłącznie związane z nieprzyjemnymi szumami i zakłóceniami. Przy odtwarzaniu płyt CD wykorzystywany jest system optyczny. Powierzchnia dysku jest płaska, co umożliwia bardzo łatwe usunięcie wszelkich zabrudzeń, które znajdą się na jego powierzchni. Dodatkowo sam system optyczny jest tak zbudowany, że jeżeli nawet pojawią się jakieś rysy lub zabrudzenia na powierzchni dysku, to ich wpływ na jakość odtwarzania jest minimalizowany.



Rys.1.



Rys.2.

- Odtwarzanie odbywa się od środka w kierunku na zewnątrz. Płyty tradycyjne obracają się ze stałą prędkością kątową (ang. CAV- constant angular velocity). Przy odczycie płyt CD utrzymywana jest stała prędkość liniowa. Dla ścieżek wewnętrznych dysk obraca się około 500 razy na minutę, a dla ścieżek zewnętrznych 250 razy na minutę. Gęstość zapisu informacji jest stała dla całej powierzchni dysku.
- Informacje dodatkowe zapisane na dysku. Oprócz informacji użytkowej (muzyka, programy komputerowe) na CD nagranych jest cały szereg informacji dodatkowych. Informacje dodatkowe określane są mianem sub-kodów. Na CD znajduje się 8 rodzajów sub-kodów. Są to między innymi:
  - sygnał pomiędzy nagraniami używany do wyszukiwania określonych pozycji,
  - informacja o pre-emfazie, która umożliwia odtwarzaczowi CD automatycznie włączyć de-emfazę,
  - numer nagrania: dwucyfrowa liczba w kodzie BCD,
  - czas trwania poszczególnych nagrań,
  - tabela zawartości dysku.

Sposób zapisu informacji na dysku

Podstawowymi elementami informacji są wyżłobienia (rowki) naniesione na dysk w procesie produkcji. Rowki układają się wzdłuż spiralnych ścieżek, które „rozwijają" się od środka na zewnątrz dysku. Szerokość ścieżki wynosi od 0.4 do 0.5µm. Wyróżnia się 9 długości rowków: od 3T do 11T,
gdzie T= 0.2892µm.

Częstotliwość zegara: 4.3218MHz
Prędkość liniowa: 1.25m/s

$T=1.25/4.3218\approx0.2892\mu m$

Stąd otrzymujemy długości rowków:

od $3T=0.8677\mu m$ do $11T=3.1815\mu m$

Na dysku znajduje się 22.188 ścieżek (625 ścieżek na 1mm). Światło lasera jest ogniskowane przez soczewki głowicy odczytującej (patrz rys.2). Wiązka światła, która na powierzchni dysku tworzy plamkę o średnicy około 1mm, jest ogniskowana do punktu o średnicy 1µm na powierzchni odbijającej. Powierzchnia odbijająca znajduje się 1.2mm poniżej powierzchni dysku. Rozwiązanie tego typu minimalizuje wpływ zabrudzeń i zadrapań, które mogą znaleźć się na powierzchni dysku.

Format zapisu

Format zapisu informacji na dysku został przedstawiony na rys.3. Blok informacji od jednego sygnału synchronizacj do drugiego jest określany mianem „ramki".
Każda ramka składa się z:
- sygnału sychronizacji, który informuje o początku ramki,
- sub-kodów zawierających informacje dodatkowe,
- 6-ciu próbek informacji użytkowej
- bitów kontrolnych umożliwiających korekcję ewentualnych błędów.

Przed zapisem na dysk, sygnał analogowy jest próbkowany z częstotliwością 44.1kHz. Każda próbka poddawana jest procesowi kwantyzacji i zamiany na postać cyfrową. Aby umożliwić skorygowanie ewentualnych błędów odczytu (brakujące lub błędnie odczytane bity) po każdej ramce dodawana jest informacja kontrolna. Zastosowany system kontroli i korekcji jest znany pod nazwą CIRC (ang. Cross Inter-leave Read Solomon Code).
W celu zapewnienia zadawalającej jakości odtwarzania stosuje się modulację EFM (ang. Eight to Fourteen Modulation). Każde 8 bitów jest zamieniane na grupę 14 bitową. Do każdej grupy dodawane są 3 bity łączące.

Struktura ramki:

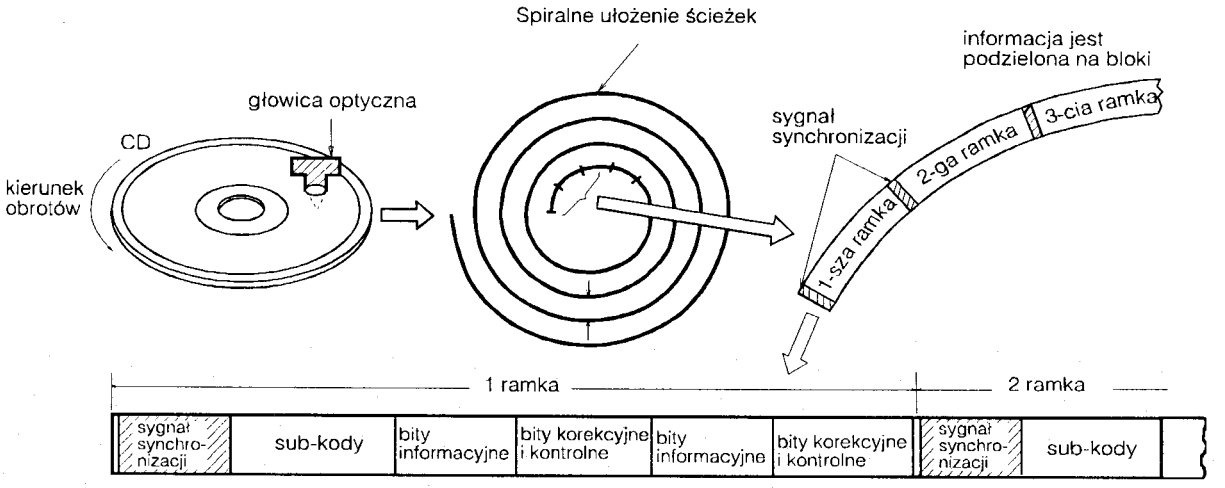
- synchronizacja	24 bity + 3 bity	= 27 bitów
- sub-kody	14 bitów + 3 bity	= 17 bitów
- dane użytkowe	(14x24) bity + (3x24) bity	= 408 bitów
- korekcja błędów	(14x8) bitów + (3x8) bitów	= 136 bitów
		588 bitów

Z częstotliwości próbkowania i ilości próbek otrzymujemy częstotliwość ramek:

44.1kHz/6 = 7.35kHz

Stąd częstotliwość zegara wynosi:

7.35kHz x 588 bitów = 4.3218MHz



Rys.3.

Dlaczego modulacja EFM?

Modulacja EFM polega na przekształceniu każdych 8 bitów na grupę 14 bitową, według określonej reguły. Zastosowanie tego typu modulacji jest konieczne dla prawidłowego działania kompakt dysku. Teoretycznie, po cyfryzacji sygnału analogowego mogłaby zaistnieć sytuacja, gdy w ciągu informacji występuje wiele sąsiadujących zer. Zero jest reprezentowane jako brak „rowków" na powierzchni dysku. Mogłoby to doprowadzić do sytuacji, gdy na stosunkowo długim odcinku ścieżki nie występują przejścia z "0" na "1" i odwrotnie. System śledzący utrzymuje głowicę odczytującą we właściwej pozycji nad ścieżką bazując na naniesionej strukturze ścieżki. Brak rowka na długim odcinku mógłby spowodować błędy w działaniu układu śledzącego. Na 8 bitach możemy zapisać 256 kombinacji (2^8), 14 bitów daje 16.384 kombinacji (2^{14}). Konwersja z 8 bitów na 14 daje możliwość wyboru najlepszych 256 kombinacji, które nie zawierają długich obszarów zer. W celu właściwego połączenia 14 bitowych grup stosuje się 3 bitowe grupy łączące. ▣

Magnetowidy - zestawienie modeli o takiej samej konstrukcji mechanicznej (część 3)

Kontynuujemy, rozpoczęte w pierwszym numerze Serwisu Elektroniki, zestawienie modeli magnetowidów o takiej samej konstrukcji mechanicznej.

Model		Model bazowy	
FERGUSON	8943	JVC	HRD110
FERGUSON	8944	JVC	HRD110
FERGUSON	8945	JVC	HRD455
FERGUSON	8947	JVC	HRD140
FERGUSON	8947B	JVC	HRD140
FERGUSON	8948	JVC	HRD140
FERGUSON	8950	JVC	HRD170
FERGUSON	8951	JVC	HRD170
FERGUSON	FV10	JVC	HRD180
FERGUSON	FV11	JVC	HRD170
FERGUSON	FV12	JVC	HRD180
FERGUSON	FV13	JVC	HRD370
FERGUSON	FV14T	JVC	HRD530
FERGUSON	FV20B	JVC	HRD180
FERGUSON	FV21B	JVC	HRD180
FERGUSON	FV26D	JVC	HRD180
FERGUSON	FV33	JVC	HRD180
FERGUSON	VC141	JVC	HRD180

Model		Model bazowy	
FIDELITY	HQS200	FUNAI	VCR4530
FIDELITY	VCR100	FUNAI	VCR4800
FIDELITY	VCR600	FUNAI	VCR4530
FIDELITY	VCR6100	FUNAI	VCR4530
FIDELITY	VTR1000	FISHER	FVHP420
FINLUX	VR1010	PHILIPS	VR6462
FINLUX	VR1020	PHILIPS	VR6462
FINLUX	VR1025	PHILIPS	VR6462
FINLUX	VR1030	PHILIPS	VR6462
FINLUX	VR2005	PHILIPS	VR6760
FINLUX	VR2008	FUNAI	VCR4800
FINLUX	VR2009	FUNAI	VCR4800
FINLUX	VR2010	PHILIPS	VR6290
FINLUX	VR2020	PHILIPS	VR6290
FINLUX	VR2025	PHILIPS	VR6290
FINLUX	VR2040	PHILIPS	VR6760
FINLUX	VR3009	FUNAI	VCR5800
FINLUX	VR8110	SHARP	VC6300

Model		Model bazowy	
FISHER	FVHD40	SANYO	VHRD500
FISHER	FVHD55	SANYO	VHRD700
FISHER	FVHD140	SANYO	VHRD500
FISHER	FVHD230	SANYO	VHR4300
FISHER	FVHD250	SANYO	VHR5700
FISHER	FVHD270	SANYO	VHRD4710
FISHER	FVHD370	SANYO	VHRD4710
FISHER	FVHM35	SANYO	VHR3500
FISHER	FVHP1	SANYO	VHR3100
FISHER	FVHP3	SANYO	VHR4100
FISHER	FVHP10	SANYO	VHR3300
FISHER	FVHP20	SANYO	VHR3300
FISHER	FVHP30	SANYO	VHR3400
FISHER	FVHP40	SANYO	VHR3100
FISHER	FVHP50	SANYO	VHR3700
FISHER	FVHP200	SANYO	VHR4100
FISHER	FVHP210	SANYO	VHR4100
FISHER	FVHP250	SANYO	VHR5700
FISHER	FVHP300	SANYO	VHR4100
FISHER	FVHP310	SANYO	VHR4100
FISHER	FVHP320	SANYO	VHR5350
FISHER	FVHP530	FISHER	FVHP520
FISHER	FVHP618	FISHER	FVHP615
FISHER	FVHP620	FISHER	FVHP615
FISHER	FVHP622	FISHER	FVHP615
FISHER	FVHP711	FISHER	FVHP710
FISHER	FVHP715	FISHER	FVHP710
FISHER	FVHP716	FISHER	FVHP710
FISHER	FVHP720	FISHER	FVHP710
FISHER	FVHP721	FISHER	FVHP710
FISHER	FVHP722	FISHER	FVHP710
FISHER	FVHP730	FISHER	FVHP710
FISHER	FVHP830	FISHER	FVHP710
FISHER	FVHP906	FISHER	FVHP915
FISHER	FVHP907	FISHER	FVHP905
FISHER	FVHP908	FISHER	FVHP905
FISHER	FVHP910	FISHER	FVHP905
FISHER	FVHP911	FISHER	FVHP905
FISHER	FVHP916	FISHER	FVHP915
FISHER	FVHP918	FISHER	FVHP915
FISHER	FVHP4000	SANYO	VHR3100
FISHER	FVHP5005	FISHER	FVHP5000
FISHER	FVHP5050	FISHER	FVHP5000
FISHER	FVHP5075	FISHER	FVHP5000
FISHER	FVHP5100	FISHER	FVHP5000
FISHER	FVHS10	SANYO	VHR3100
FISHER	FVSD290S	SANYO	VHRD4890
FISHER	VBR330	SANYO	VTC5300
FISHER	VBS3500	SANYO	VTC5000
FISHER	VBS7000	SANYO	VTC9300
FISHER	VBS7100	SANYO	VTC9300
FISHER	VBS7500	SANYO	VTC5300
FISHER	VBS7600	SANYO	VTC5300
FISHER	VBS9000	SANYO	VTC5500
FISHER	VBS9900	SANYO	VTC5300
FRONTECH	SV115	SAMSUNG	VB510
FRONTECH	VCR88	DAEWOO	VCR12
FRONTECH	VCR4470	FUNAI	VCR4530
FRONTECH	VCR4540	FUNAI	VCR4530
FUJITSU	HS760	FUJITSU	HS750
FUJITSU	VGX715	FUJITSU	HS750
FUJITSU	VGX720	FUJITSU	HS750

Model		Model bazowy	
FUNAI	IV89	FUNAI	VCR5800
FUNAI	V2	FUNAI	V1
FUNAI	VCR2100	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR2800	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR4500	FUNAI	VCR4000
FUNAI	VCR4540	FUNAI	VCR4530
FUNAI	VCR5200	FUNAI	VCR4800
FUNAI	VCR5400	FUNAI	VCR4800
FUNAI	VCR5600	FUNAI	VCR4800
FUNAI	VCR5653	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR5840	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR5843	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR6000	FUNAI	VCR4530
FUNAI	VCR6100	FUNAI	VCR4530
FUNAI	VCR6400	FUNAI	VCR4800
FUNAI	VCR6600	FUNAI	VCR4800
FUNAI	VCR6800	FUNAI	VCR4530
FUNAI	VCR6803	FUNAI	VCR4530
FUNAI	VCR7001	FUNAI	VCR7000
FUNAI	VCR8000	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR8003	FUNAI	VCR8002
FUNAI	VCR8007	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR8100	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR8107	FUNAI	VCR8103
FUNAI	VCR8200	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VCR8500	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VIP150	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VIP1400	FUNAI	VIP1000
FUNAI	VIP3000	FUNAI	VCR4800
FUNAI	VIP5000	FUNAI	VCR4800
FUNAI	VIP6000	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VP1400	FUNAI	VIP1000
FUNAI	VR68	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VR150	FUNAI	VCR5800
FUNAI	VS2	FUNAI	VCR4800
GBC	VCR52	DAEWOO	VCR12
GBC	VCR55	FUNAI	VCR5800
GBC	VCR65	FUNAI	VCR5800
GBC	VCR75	FUNAI	VCR5800
GEC	V4004	HITACHI	VT34
GELOSO	GV40	FUNAI	VCR5800
GELOSO	GV440	FUNAI	VCR5800
GELOSO	GV450	FUNAI	VCR5800
GELOSO	GV2000	DAEWOO	VCR12
GENERAL	VG200	TOSHIBA	V8600
GENERAL	VG220	TOSHIBA	V9600
GENERAL	VG240	GENERAL	VG220
GENERAL	VGX520	GENERAL	VGX625
GENERAL	VGX540	GENERAL	VGX625
GENERAL	VGX645	GENERAL	VGX625
GENERAL	VGX715	FUNAI	VCR4800
GOLDHAND	VCR250	FUNAI	VCR5800
GOLDHAND	VR150	FUNAI	VCR5800
GOLDHAND	VR200	FUNAI	VCR4530
GOLDHAND	VR350	FUNAI	VCR5800
GOLDHAND	VR1100	FUNAI	VCR4530
GOLDMEDAL	IV600	FUNAI	VCR4000
GOLDMEDAL	IV650	FUNAI	VCR4000

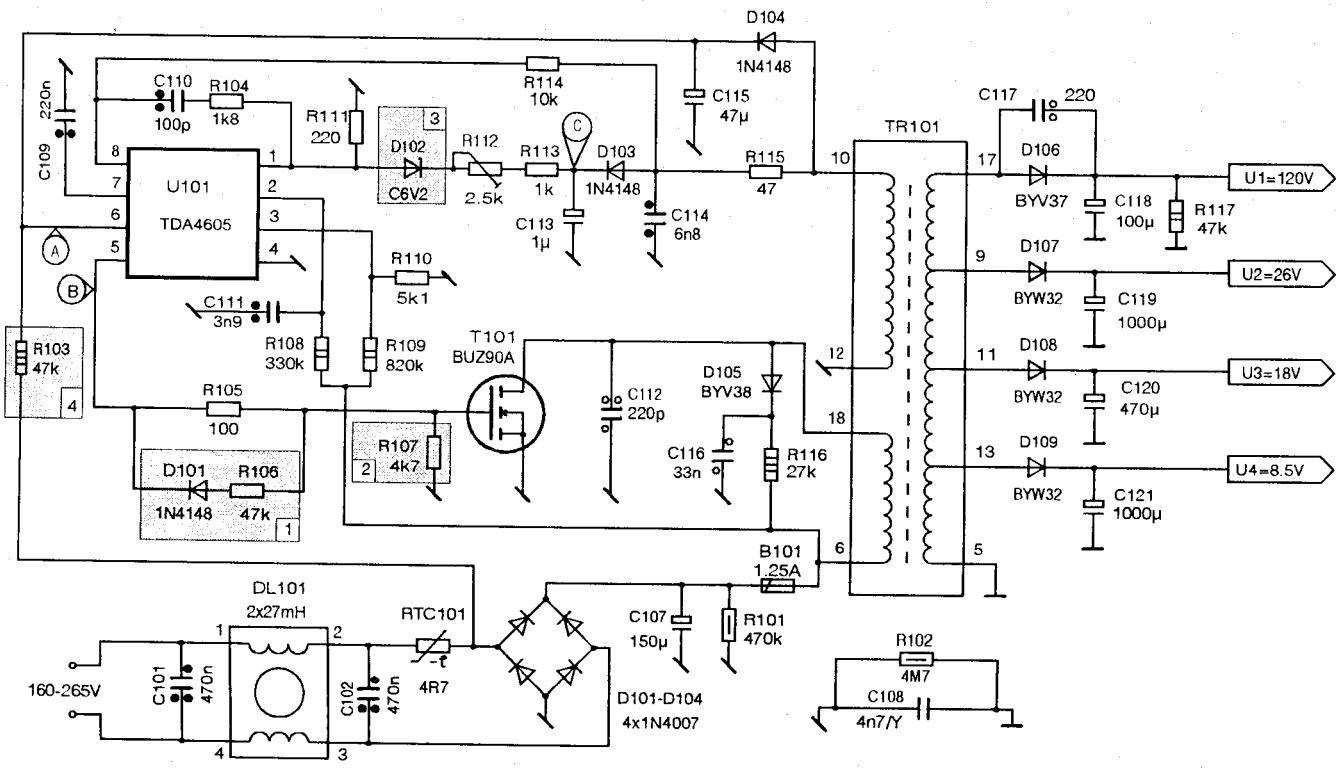
Ciąg dalszy w następnym numerze

Czy TDA4506-2 oraz TDA4506 są zamienialne?

Bronisław Lewandowski

Układ scalony TDA4506-2 jest zmodyfikowaną (poprawioną) wersją dobrze znanego układu TDA4506 - sterowanie i monitorowania układami zasilaczy impulsowych z tranzystorem wykonawczym typu MOS. TDA4506-2 w stosunku do TDA4506 pozwala na optymalizację kosztów budowy zasilacza impulsowego (SMPS) - zmniejszenie liczby elementów aplikacyjnych, oraz zapewnia wyższy stopień bezpieczeństwa pracy obwodów zasilanych (odbiorczych).

Zgodnie z powszechnie stosowaną przez producentów zasadą kompatybilności „w dół", układ TDA4506-2 może być aplikowany bezpośrednio w miejsce po TDA4506. Natomiast zamienialność odwrotna - TDA4506 w miejsce po TDA4506-2 - nie jest wprost możliwa. Układ TDA4506 w celu poprawnej i bezpiecznej pracy całego zasilacza SMPS, wymaga własnej, pełnej aplikacji zgodnej z zaleceniami producenta - patrz rys. 1.



Rys.1. Schemat aplikacyjny układu scalonego TDA4506.

Jednak, w przypadku konieczności zastosowania układu scalonego TDA4506-2 w miejsce gdzie oryginalnie pracował jego poprzednik TDA4506, powinno się (chociaż nie jest to konieczne) dokonać następujących zmian układowych:

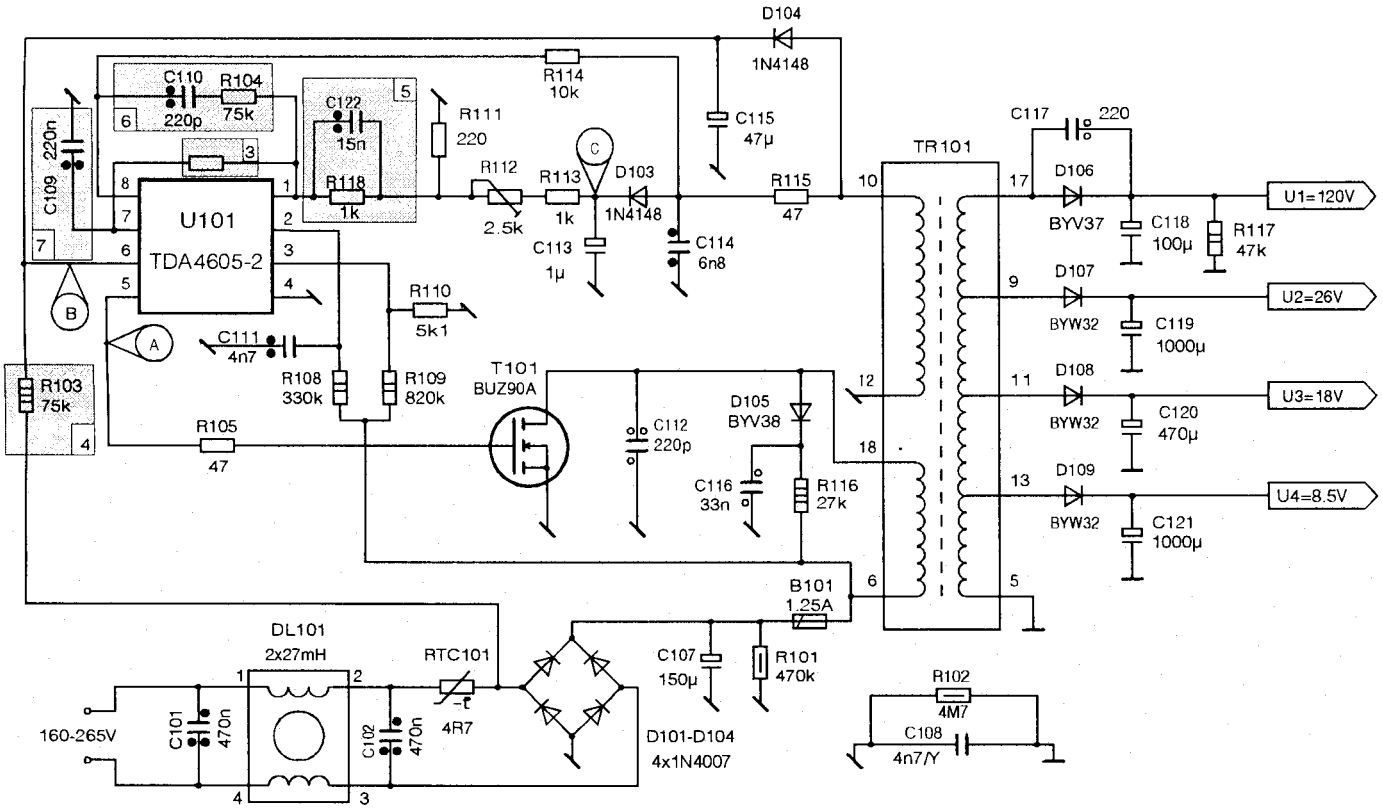
(Numery uwag - objaśnień odnoszą się do odpowiednich numerów umieszczonych na rys. 1 lub rys. 2.)

1. Usunąć diodę D101 oraz rezystor R106,

2. Usunąć rezystor R107,

   Uwaga: W przypadku usunięcia D101, R106 oraz R107 wartość rezystora R105 należy zmienić ze 100Ω na 47Ω.

3. W zasilaczu SMPS z układem TDA4506 w celu właściwego ukształtowania charakterystyki regulacji często stosowana jest dioda Zenera D102. Układ scalony TDA4506-2 ma wewnętrznie skorygowaną charakterystykę sterowania, w związku z tym dioda D102 nie jest w tym przypadku konieczna.



Rys.2. Schemat aplikacyjny układu scalonego TDA4506-2.

Uwaga: W niektórych przypadkach zastosowań zasilacza SMPS, charakterystyka regulacji TDA4506-2 może mieć zbyt duże nachylenie (nadsterowność układu). W takich sytuacjach wskazane jest zastosowanie dodatkowego rezystora pomiędzy wyprowadzeniami 1 i 7 układu (wartość dobrana eksperymentalnie). Jego rola polega właśnie na zmniejszaniu stromości charakterystyki regulacji.

4. Układ TDA4506-2 wymaga mniejszego prądu „rozruchowego" (prądu startu). Konsekwencją tego jest możliwość powiększenia wartości rezystora R103 do 75kΩ (poprzednia wymagana wartość: 47kΩ).

5. Układ TDA4506-2 posiada mechanizm automatycznego redukowania napięć wyjściowych w warunkach pracy przetwornicy „ bez obciążenia". Aby mechanizm ten uaktywnić należy dodatkowo zaaplikować elementy R118 i C122. W przykładowej aplikacji jak na rys. 2, napięcie U4, które w warunkach normalnego obciążenia zasilacza wynosi 8.5V, w modzie pracy "stand-by" zredukowane zostanie do wartości 6.5V.

Uwaga: W zastosowaniach, w których poziom napięć wyjściowych w dowolnym stanie pracy przetwornicy nie jest krytyczny, elementów R118, C122 można nie stosować (należy zastąpić je zworą).

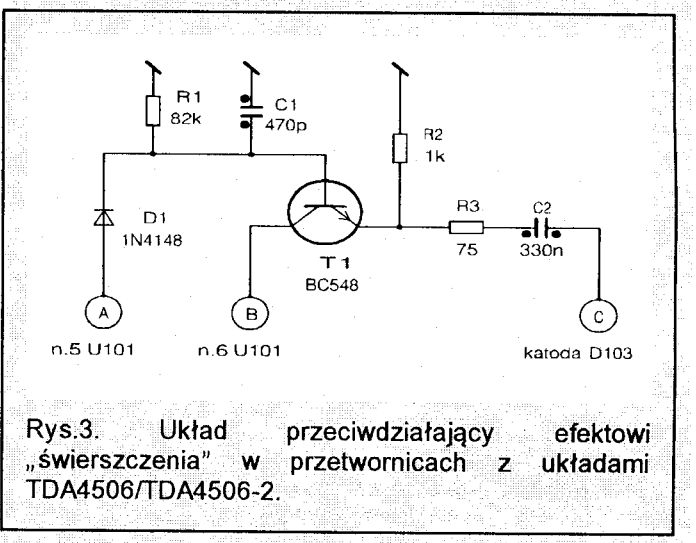
6. Elementy R104 i C110 mogą być zastosowane w sytuacjach, w których zależy nam aby częstotliwość drgań przetwornicy w modzie pracy "stand-by" ustaliła się na około 25kHz.

Uwaga: Doświadczenia praktyczne pokazują iż obecność elementów R104 i C110 w aplikacji TDA4506-2 może powodować głośną pracę zasilacza właśnie w stanie stand-by (efekty akustyczne typu „szeleszcząco-piszczące"). W takich sytuacjach należy zmienić wartości elementów dwójnika R104, C110 lub zrezygnować z jego użycia.

7. Jeżeli poprzednia aplikacja (z TDA4506) używała kondensatora C109 o wartości 1µF, wskazanym jest zmienić jego wartość na 220nF. Zmiana ta ma na celu poprawę bezpieczeństwa pracy całego zasilacza.

Układ przeciwdziałający efektowi „świerszczenia" w przetwornicach z użyciem układów TDA4506 oraz TDA4506-2

Rozwiązanie układu zasilacza impulsowego według koncepcji podanej na rys.1 lub rys.2 oprócz swojej prostoty i niezawodności w działaniu, obciążone jest niewielką aczkolwiek dość uciążliwą wadą. W niektórych zastosowaniach, w czasie pracy z odpowiednio dużym obciążeniem, może wystąpić niepożądany efekt akustyczny w postaci tzw. „świerszczenia". Wartość obciążenia przy, którym występuje wspomniany efekt zależy od wielu dość przypadkowych czynników. Przede wszystkim duże znaczenie ma tutaj typ użytego transformatora przetwornicy (wartość indukcyjności uzwojenia głównego, sposób nawinięcia itd.), istotny jest też sposób zaprojektowania mozaiki. Dość istotną poprawę zmniejszenia efektu „świerszczenia" uzyskuje się przy zastosowaniu układu TDA4506-2 zgodnie z aplikacją według rys. 2 i przy uwzględnieniu uwag podanych w punktach od 1 do 7. Jednak radykalnym rozwiązaniem, eliminującym dokuczliwe „świerszczenie" niemalże w 100%, jest - zgodnie z zaleceniami producenta - zastosowanie dodatkowej pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego w obwodzie wejściowym wzmacniacza błędu regulacji układu U101. Proponowane rozwiązanie jest skuteczne zarówno w rozwiązaniach przetwornic z układem TDA4506 jak i TDA4506-2. Schemat ideowy „antyświerszczącego" układu - fragmentu pętli sprzężenia zwrotnego, przedstawia rys. 3.



Rys.3. Układ przeciwdziałający efektowi „świerszczenia" w przetwornicach z układami TDA4506/TDA4506-2.

Uwaga: Po zmontowaniu układu zgodnie z rys. 3 i po podłączeniu go do wskazanych punktów, należy koniecznie skorygować wartość napięcia regulowanego U1.

(Zmniejszenie efektu „świerszczenia" uzyskuje się niekiedy poprzez powiększenie pojemności C113, metoda ta -czasami jedynie skuteczna - nie jest jednak zalecana z uwagi na zmianę szybkości pracy głównej pętli sprzężenia zwrotnego).

Sposób oznaczania układów scalonych przez firmę SONY

CX A 1263 A M

Znacznik układu scalonego

Rodzaj układu
- A - układ bipolarny analogowy
- B - układ bipolarny cyfrowy
- D - układ MOS
- K - pamięć
- P - mikrokomputer
- Q - mikroprocesor
- L - procesor sygnałowy CCD

Typ układu scalonego

Typ obudowy:
- P - DIP (Plastic Dual Inline Package)
- D - DIP (Ceramic Dual Inline Package)
- K - LCC (Lead less Chip Carrier)
- M - SOP (Small Outline Package)
- L - SIP (Single Inline Package)
- Q - QFP (Quad Flat Package)
- SP - SDIP (Shrink Dual Inline Package)
- N - VSOP (Very Small Outline Package)
- R - VQFP (Very small Quad Flat Package)
- J - SOJ (Small Outline J-leaded Package)
- TM - TSOP (Thin Small Outline Package - normal)
- YM - TSOP (Thin Small Outline Package - reverse)

Jeżeli występuje - oznacza, że parametry układu zostały częściowo poprawione

Naprawa zasilaczy z układem scalonym TDA4601

Bogusław Grubski

Układ scalony TDA4601 jest wersją rozwojową znanego układu TDA4600. Dodatkowy wzmacniacz różnicowy dołączony do wyprowadzenia 5 poprawia zdolność układu do odłączania w przypadku obniżenia napięcia zasilania. Układ zaspokaja również zwiększone zapotrzebowanie prądowe cyfrowych odbiorników telewizyjnych.
Zanim omówimy postępowanie w wypadku uszkodzeń przypomnimy w skrócie działanie układu.

Napięcie sieci prostowane jest w mostku Graetza M1. Na kondensatorze C3 filtru sieciowego panuje napięcie ok. 300V. Napięcie to doprowadzone jest do końcówki 7 uzwojenia pierwotnego transformatora impulsowego. Drugi koniec (1) tego uzwojenia dołączony jest do masy (gorącej) poprzez tranzystor kluczujący T1. Baza T1 sterowana jest z układu scalonego TDA4601. W czasie gdy T1 jest włączony, przez uzwojenie pierwotne płynie prąd narastający w czasie. Jest to spowodowane wpływem sem samoindukcji (indukcyjność uzwojenia głównego jest rzędu 1mH). Narastający prąd wytwarza strumień w rdzeniu transformatora. Kontynuowanie tego procesu doprowadziłoby w końcu do nasycenia rdzenia, lecz zanim to nastąpi tranzystor zostaje wyłączony przerywając przepływ prądu. Strumień zanika powodując przepływ prądu wstecznego w uzwojeniach wtórnych. Diody D6...D10 przewodzą prąd ładujący kondensatory C16...C20, z których energia pobierana jest przez obciążenia. W momencie gdy przestanie płynąć prąd w uzwojeniach wtórnych (wyczerpanie energii zgromadzonej w polu magnetycznym) napięcie na uzwojeniach zmienia znak, co jest sygnałem dla układu scalonego do włączenia tranzystora kluczującego. Cykl powtarza się.
Układ scalony reguluje okresy włączenia i wyłączenia T1 badając napięcie na uzwojeniu 15-9.

W chwili włączenia n.9 układu nie otrzymuje jeszcze zasilania poprzez diodę D3. Kondensator C9 ładowany jest z napięcia sieci poprzez rezystor R11 i diodę D2. Z powodu dużej rezystancji R11 napięcie na C9 narasta powoli. Gdy napięcie na n.9 osiągnie 7,5V, do bazy T1 doprowadzane są krótkie impulsy powodując krótkie jego przewodzenie w każdym cyklu napięcia sieci. Celem tego działania jest zapewnienie zasilania poprzez diodę D3, która przewodząc powoduje wzrost napięcia na C9. Gdy napięcie to osiągnie 12,5V następuje zablokowanie diody D2. Układ scalony ma już normalne warunki zasilania i może sterować pracą T1. Nastąpił tzw. „miękki start".

Czas przewodzenia T1 zależy od napięcia na n.3 układu. Wewnętrzny stabilizator wytwarza napięcie odniesienia 4,2V na n.1, która połączona jest z n.3 poprzez R2 i R3. Uzwojenie 15-9 Tr1 stanowi sprzężenie zwrotne dla potrzeb regulacji. D5 prostuje napięcie z uzwojenia sprzężenia zwrotnego wytwarzając na C6 ujemne napięcie proporcjonalne do napięcia wyjściowego zasilacza. Napięcie to doprowadzane jest do n.3 układu poprzez R6 i R7 sumując się z dodatnim napięciem z n.1. Wypadkowe napięcie ok. 2,1V wpływa na układy logiki i używane jest do ustawiania czasu przewodzenia T1. Jeśli napięcie wyjściowe Tr1 wzrośnie to ujemne napięcie na C6 także wzrośnie a wewnętrzne układy logiki skrócą odpowiednio czas włączenia T1.

Do n.2 układu doprowadzane jest poprzez R8 i R4 napięcie zmienne z tego samego uzwojenia sprzężenia zwrotnego. Detektor przejść przez zero wykrywa moment, w którym napięcie sprzężenia zwrotnego przechodzi przez zero. Następuje to w chwili gdy po przekazaniu całej energii poprzez diody D6...D10 do obciążeń, strumień w rdzeniu zanika. Powinno teraz nastąpić włączenie T1 w celu dostarczenia do rdzenia nowej porcji energii. Detektor przejść przez zero informuje układy logiki o potrzebie wysterowania T1 w wyżej wymienionym celu.

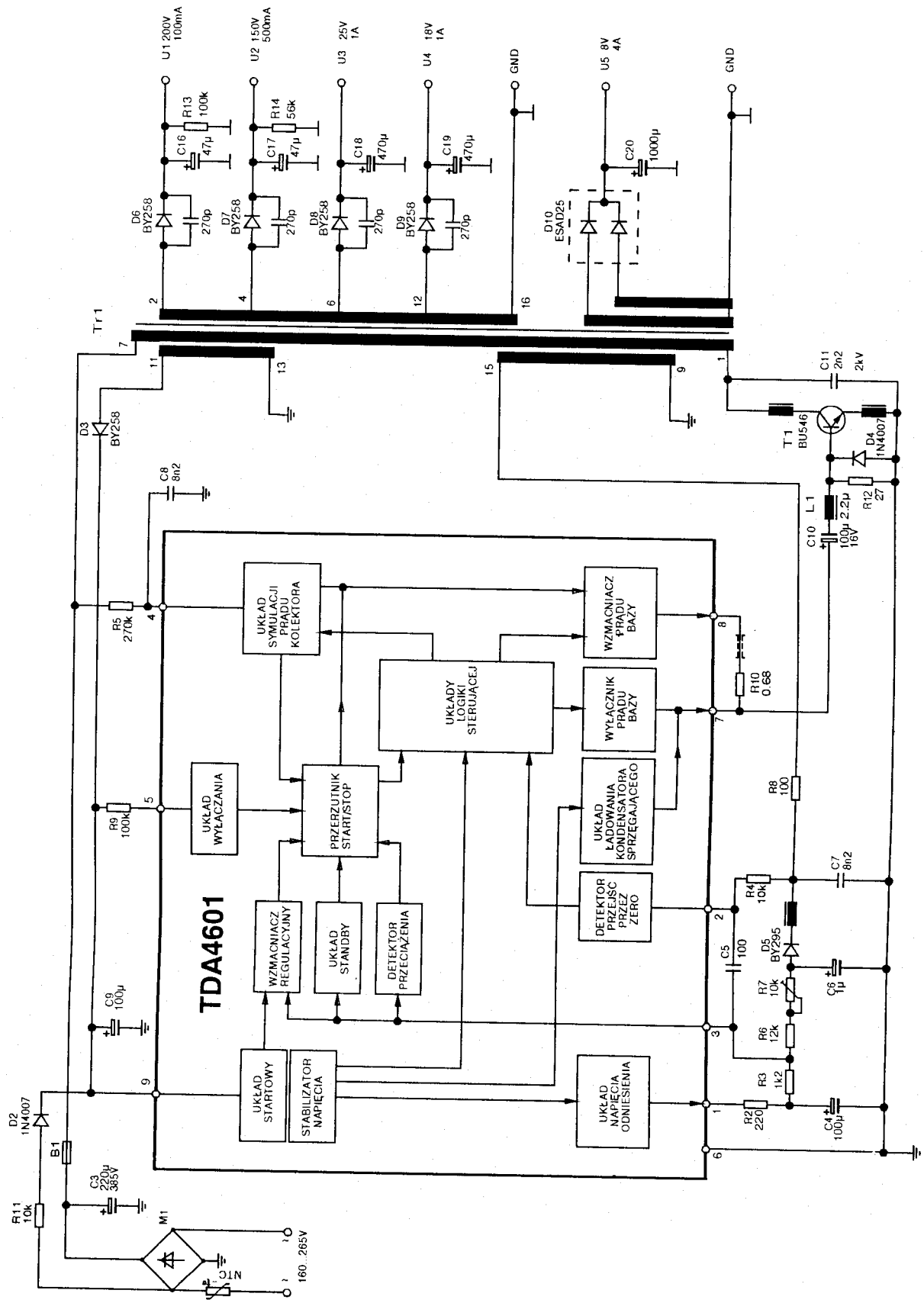
W czasie gdy T1 przewodzi, n.4 układu stanowi obwód otwarty. C8 ładowany jest z napięcia 300V przez R5. Gdy T1 jest odcięty przez sterowanie na n.7 to n.4 jest zwarta do masy a C8 rozładowuje się. Na n.4 występuje więc przebieg piłokształtny, który spełnia dwa zadania. Po wzmocnieniu modyfikuje on kształt prądu sterującego bazę T1 tak, że przy większym prądzie kolektora prąd bazy jest odpowiednio zwiększany. Pozwala to skompensować spadek wzmocnienia T1 przy dużych prądach kolektora i utrzymać go w stanie nasycenia. Drugie zadanie polega na zabezpieczeniu w przypadku przeciążenia na jednym z uzwojeń wyjściowych Tr1. Gdy amplituda przebiegu na n.4 osiągnie 4V następuje zmniejszenie szerokości impulsu sterującego na n.8.

Lokalizacja uszkodzeń

- Ponieważ stała czasowa R5 C8 określa maksymalny prąd tranzystora kluczującego to zmiana wartości któregokolwiek z tych elementów może spowodować przeciążenie prądowe T1. Problem ten może wystąpić, gdy w miejscu R5 zastosowano niewłaściwy typ rezystora. Powinien to być rezystor metalizowany o napięciu pracy 500V. W wielu wypadkach stosowane są w tym miejscu dwa rezystory połączone szeregowo.
- R10 na n.8 ustala maksymalny prąd bazy T1. Należy sprawdzić jego wartość gdy T1 uszkodzi się z niewiadomych przyczyn.
- Uszkodzenie T1 jest zwykle katastroficzne. Na skutek przebicia złącza C-B na n.7 i n.8 układu scalonego pojawia się napięcie 300V powodując jego zniszczenie. Zniszczeniu ulegają również C10, R12, D4.
- Przed wymianą T1 i włączeniem zasilania należy sprawdzić działanie obwodu sterującego bazę. W tym celu należy:
  - zasymulować działanie uzwojenia sprzężenia zwrotnego za pomocą baterii 4,5V dołączonej do C6 (plus baterii do "+" C6, minus baterii do "-" C6),
  - zasilić układ scalony napięciem 12V z zasilacza laboratoryjnego ("+" zasilacza na n.9, "-" na n.6),
  - obserwować przy pomocy oscyloskopu przebieg na n.8.

  Powinien być widoczny ciąg impulsów sterujących. Impulsy nie będą występować ciągle ponieważ układ scalony nie otrzymuje na n.2 informacji o przejściach przez zero. Układ zachowuje się w tym wypadku tak, jakby start został przerwany (co oczywiście w tym wypadku ma miejsce).
- Mimo, że układ zapewnia ochronę T1 w szerokim zakresie to nie jest w stanie zapobiec jego uszkodzeniu w wypadku wadliwych elementów w obwodzie kolektora. Kondensator C11 zastosowano w celu opóźnienia narastania zbocza napięcia na kolektorze przy wyłączaniu co powoduje zmniejszenie mocy wydzielanej w T1. Gdy C11 zmieni wartość lub gdy Tr1 ma zwarte zwoje to T1 ulegnie zniszczeniu. Najłatwiejszą metodą sprawdzenia C11 i Tr1 jest ich zastąpienie elementami nowymi.

UWAGA! Podczas naprawy odbiornik należy włączyć do sieci 220V poprzez transformator separujący i zachować szczególną ostrożność.



SCHEMAT APLIKACYJNY UKŁADU TDA4601

Wykaz transformatorów linii (także DST - "Diode Split Transformer") stosowanych w OTVC produkowanych w GZE UNIMOR oraz ich ewentualne zamienniki.

Typ odbiornika telewizyjnego	Ozn. schema towe	Typ zastos. transfor-matora	Produ-cent	Zamiennik	Producent	Zmiany w aplikacji w odniesieniu do oryginału
NEPTUN 501; 501A	TR601	Tr014	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 505; D505; 505 SECAM/PAL	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 705; D705	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN M515	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 541; M541	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN M341	TR651	TVL92	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 202; D202; D202A	TR651	TVL92	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 203; D203; D203A	TR651	TVL92	BIAZET	-	-	-
NEPTUN M257; M258; M257A; M258A	TR651	TVL92	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 302; D302; W302	TR651	TVL92	BIAZET	-	-	-
NEPTUN D303; 303; W303	TR651	TVL92	BIAZET	-	-	-
NEPTUN M557; 557A; 557B	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN M757; 757A; 757B	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 357A; 357B; 358	TR651	TVL92	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 546; D546	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 547; M547; D547; 547T; 547B; 547BT	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 745; M745; 745T	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN 750; 750T; M750K; M750TK	TR651	TVL91A	BIAZET	-	-	-
NEPTUN M447; M447T; 447A; 447AT	TR651	TVL92	BIAZET	-	-	-
UNIMOR	TR602	M12-26	NOKIA	TVL 130	BIAZET	C614 - KFMP-010-7.5nF/1600V-5%
M448T				M12-39	NOKIA	R434 - RWMC-0414-0-1R2-5%
M448TS				T90.3	MIFLEX	R434 - RWMC-0414-0-1R2-5%
M444T				M88B 243C	OREGA	R434 - RWMC-0414-0-1R2-5%
M444TS						
UNIMOR	TR602	TVL108/5	BIAZET	1142.0965A	ELDOR	w M462, M462T - montować zworę Z218, w T41A2T, T51A2, T51A2T - montować zworę Z203
M462; M462T; T41A2; T41A2T; T51A2; T51A2T				HR1NP 7579-01	DIEMEN	Zmiany jak dla 1142.0965A ELDOR

Typ odbiornika telewizyjnego		Ozn. schema towe	Typ zastos. transfor-matora	Produ-cent	Zamiennik	Producent	Zmiany w aplikacji w odniesieniu do oryginału
UNIMOR **M645T** **M645TS** **M845T** **M845TS**		TR602	M12-24	NOKIA	1182-1147	ELDOR	MKP30 - 820p/1600 - montować równolegle do C605 od strony folii C612 - wylutować a następnie montować od strony folii -**UME2031** R632 - RWW-0207-15k -5% R633 - 10k - potencjometr nastawny -**UMK2040** R434 - RWMC-0R1-0.5W -Dodatkowa płytka drukowana: TR-2032-UNIMOR
					HR 1.1AP 7223-01	DIEMEN	R434 dobrać w zależności od typu kineskopu
					TVL202/03	BIAZET	Bez zmian
					T90.2	MIFLEX	Bez zmian
UNIMOR **M449T** **M449TS** **M449TSO** **M459T** **M459TS** **M459TSO** **M454T** **M454TS** **M454TSO**		TR602	M12-39	NOKIA	TVL130	BIAZET	C614 - KFMP-010-7.5nF-1600V-5% R614 - RWMC-0414-O-0R1-5%
					T90.3	MIFLEX	Bez zmian
					M12-26	NOKIA	R614 - RWMC-0414-O-0R1-5%
					88B243C G5012-01	OREGA	Bez zmian
UNIMOR **M646TS** **M646TSO** **M651TS** **M651TSO** **M652TS** **M652TSO** **M846TS** **M846TSO** **M851TS** **M851TSO** **M852TS** **M852TSO**	**Z modułem korekcji UME 2031**	Tr602	M12-24	NOKIA	1182-1147	ELDOR	Zmiany dodatkowe jak w M645
					TVL202/03	BIAZET	Bez zmian
					H32-02	NOKIA	Obniżenie U_1 do 142V przy I_a=0 Dodatkowo: C614-1.5nF/1500V R614 - 1R2-0.5W R641 - 13k-5% /UME2031
					HR1.1AP 7223-01	DIEMEN	R614 - dobrać w zależności od typu kineskopu
					T90.2	MIFLEX	Bez zmian
UNIMOR **M651TS** **M651TSO** **M652TS** **M652TSO** **M647TS** **M647TSO** **M851TS** **M851TSO** **M852TS** **M852TSO** **M900** **M901**	**Z modułem korekcji UME2032**	Tr602	H32-02	NOKIA	186 B243 C473201B4	OREGA	C614 - MKP30-2.7nF-5% 1500/500V R614 - 593-0-4R7-5%
					1182. 1147	ELDOR	R614 - RWMC-0414-OT-2R0-5% R616 - RDCO-8W-12Ω-10%
					M12-77	NOKIA	C614 - MKP-30-1n5-5% 1500V/500
					TVL204/01	BIAZET	C614 - MKP-30-1n5-5% 1500V

Uwaga:

Po każdorazowej wymianie transformatora linii (DST) należy koniecznie sprawdzić napięcie żarzenia oraz wartość WN. ▣

Pamięci EEPROM z magistralą I^2C (część 1)

Ireneusz Lula

Układy scalone pamięci znajdują coraz szersze zastosowanie w sprzęcie powszechnego użytku. Dotyczy to zarówno pamięci stałych, w których przechowywane są na przykład programy i dane dla mikroprocesorów sterujących, jak również pamięci o swobodnym dostępie używanych do tymczasowego zapisu strony teletekstu, obrazu telewizyjnej stop - klatki, czy pakietu informacji odczytanej z dysku laserowego.

Pomiędzy tymi dwoma rodzajami pamięci plasuje się najmłodsza grupa układów pamięciowych - EEPROM (ang: *Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory*), oznaczanych również często skrótem E^2PROM. Myślę, że znaczna część czytelników zetknęła się już z nimi w swojej praktyce serwisowej. Awarie tego układu, choć niezbyt częste, bywają jednak dokuczliwe, gdyż objawy uszkodzenia zazwyczaj naprowadzają nas na fałszywy trop. Nie jest też łatwo zastąpić układ EEPROM na próbę nowym, sprawnym egzemplarzem, gdyż do prawidłowej pracy urządzenia często nie wystarcza fabrycznie nowy scalak, potrzebna jest również odpowiednio zaprogramowana zawartość.

Zadaniem artykułu jest ułatwienie rozpoznawania uszkodzeń pamięci EEPROM, przedstawienie list zamienników układów scalonych oraz wyjaśnienie subtelnych często różnic pomiędzy rodzinami układów różnych producentów. W jednym z najbliższych numerów postaram się zaprezentować łatwe do wykonania urządzenie do programowania bądź kopiowania zawartości tych pamięci.

Co to jest pamięć EEPROM?

Pełna nazwa, po polsku brzmi: „elektrycznie kasowana i programowana pamięć tylko do odczytu". Termin ten wymaga wyjaśnienia, przy czym najlepiej zrobić to krok po kroku, zgodnie z jego pochodzeniem.

Najpierw powstał ROM, czyli pamięć tylko do odczytu (ang: *Read Only Memory*). Zawartość takiej pamięci jest ustalana w procesie produkcji układu scalonego i potem nie może być modyfikowana.

Kolejna odmiana to PROM czyli programowalna pamięć tylko do odczytu (ang: *Programmable Read Only Memory*). Układy PROM opuszczają fabrykę „czyste", zaś programowanie dokonywane jest przez producenta gotowego urządzenia. Jest to jednak proces nieodwracalny. Pozorna sprzeczność pomiędzy terminami "Programmable" (programowalna) i "Read Only" (tylko do odczytu) da się wytłumaczyć, jeśli umówimy się, że „zapis" i „programowanie" pamięci to dwie różne sprawy. Zapis jest tu rozumiany jako szybka i tymczasowa zmiana zawartości pamięci, zaś programowanie jako czynność o skutkach trwałych. Określenie "Read Only" wyklucza tylko możliwość zapisu, nie zaś programowania.

Następny typ pamięci - EPROM (ang: *Erasable Programmable Read Only Memory*) to podobnie jak PROM układ dający się programować przed zamontowaniem do gotowego urządzenia, ale proces programowania nie jest w tym przypadku nieodwracalny (*erasable* - wymazywalna). Dzięki specjalnym zabiegom układ EPROM może zostać wyczyszczony a następnie ponownie zaprogramowany. Czynności te są jednak czasochłonne (kasowanie polega na naświetlaniu promieniami ultrafioletowymi) i z uwagi na potrzebę dołączania wyższych napięć zasilających, nie mogą być wykonywane w normalnie pracującym urządzeniu.

Tej ostatniej wady pozbawione są pamięci EEPROM - mogą być one programowane nie tylko wielokrotnie, ale w dodatku bez wymontowywania z urządzenia. Programowanie może być czynnością przewidzianą w czasie normalnej pracy. Dokonywane jest jedynie przy użyciu odpowiednich przebiegów elektrycznych, a potrzebne do programowania podwyższone napięcie wytwarzane jest zazwyczaj wewnątrz układu.

Czym różni się pamięć EEPROM od RAM?

Dane zaprogramowane w układzie EEPROM podobnie jak we wszystkich wyżej wspomnianych typach pamięci nie ulegają wymazaniu po odłączeniu napięcia zasilania. Zalety tej pozbawione są układy RAM (ang: *Random Access Memory* - pamięci o swobodnym dostępie). Mimo to pozycja tych ostatnich jest niezagrożona. Czas potrzebny do zaprogramowania pamięci EEPROM jest bez porównania dłuższy niż czas zapisu pamięci RAM. Poza tym układy typu RAM są o wiele tańsze, trwalsze i bardziej pojemne.

Do czego stosowane są pamięci EEPROM?

Chociaż w pamięciach EEPROM przechowuje się dane cyfrowe, to główną rolą tych układów w sprzęcie powszechnego użytku jest zastąpienie mechanicznych elementów regulacyjnych. Jest to możliwe wszędzie tam, gdzie tradycyjne sterowanie analogowe zastąpiono układem mikroprocesorowym. Zamiast regulować napięcie warikapowe w odbiorniku radiowym za pomocą potencjometru (niezależnie dla każdego programu), wartość potrzebnego napięcia zapamiętuje się w pamięci EEPROM, a w razie potrzeby odtwarza ją w przetworniku C/A. Zamiast ustawiać śrubokrętem kąt wyprzedzenia zapłonu w silniku samochodu, optymalną jego wartość ustala komputer w stacji diagnostycznej, po czym wprowadza ją do pamięci EEPROM elektronicznego sterownika zapłonu. Zamiast regulować ręcznie położenie fotela i lusterek bocznych, po naciśnięciu guzika zapamiętana wcześniej pozycja zostaje odczytana z pamięci EEPROM i przywrócona przy użyciu odpowiednich siłowników. Zamiast ustawiać potencjometrami geometrię obrazu czy balans bieli na monitorze, robimy to rozkazami z pilota, a wybrane parametry zachowujemy w pamięci EEPROM, skąd są potem odczytywane przez mikroprocesorowy układ sterujący.

Również wielkości typowo cyfrowe znajdują swoje miejsce w pamięci EEPROM. W nowoczesnych aparatach telefonicznych można zapamiętywać numery, aby później wybierać je automatycznie. Sterowane elektronicznie dystrybutory benzyny są wyposażone w układy EEPROM gdzie pamiętana jest między innymi aktualna cena jednego litra. Kody zabezpieczające samochodowe radioodtwarzacze przed kradzieżą przechowywane

są w pamięciach tego typu. Tam, gdzie stosowano dotąd przełączniki DIP, istnieje możliwość użycia pamięci EEPROM.

Dzięki układom EEPROM można monitorować funkcjonowanie urządzeń, które w trakcie normalnego działania zapisują (albo jak kto woli zgodnie z wcześniejszą umową: zaprogramowują) w pamięci niektóre parametry. Odczytując je na stanowisku testowym można diagnozować nieprawidłowości pracy kontrolowanego systemu. Metody takie znajdują zastosowanie na przykład do badania sprawności układów ABS.

Dla zilustrowania zastosowania pamięci EEPROM, tablica 1 przedstawia wszystkie wielkości przechowywane w przykładowym nowoczesnym odbiorniku telewizyjnym.

TABLICA 1. Mapa pamięci EEPROM odbiornika telewizyjnego z systemem sterowania SIESTA 3 (mikrokontroler SDA 20562 A508).

adres bajtu	znaczenie bitów (x - bit bez znaczenia)								objaśnienia
(hex)	7	6	5	4	3	2	1	0	
STRONA 0									
00	C/S	numer kanału zapisany dla programu 0							C/S - typ kanału (zwykły / specjalny)
01	x	odstrojenie od środka kanału programu 0							
2	x	x	x	x	x	numer standardu programu 0			
3	x	x	nasycenie koloru dla programu 0						
04-C4	...	...	...	...	...	...	...	...	analogicznie dla programów 1 - 48
C5	C/S	numer kanału zapisany dla programu 49							C/S - typ kanału (zwykły / specjalny)
C6	x	odstrojenie od środka kanału programu 49							
C7	x	x	x	x	x	numer standardu programu 49			
C8	x	x	nasycenie koloru dla programu 49						
C9	strona 1 - cyfra setek				strona 1 - cyfra dziesiątek				numer preferowanej strony teletekstu dla trybu AV
CA	strona 1 - cyfra jednostek				strona 2 - cyfra setek				
CB	strona 2 - cyfra dziesiątek				strona 2 - cyfra jednostek				
CC	strona 3 - cyfra setek				strona 3 - cyfra dziesiątek				
CD	strona 3 - cyfra jednostek				strona 4 - cyfra setek				
CE	strona 4 - cyfra dziesiątek				strona 4 - cyfra jednostek				
CF	strona 1 - cyfra setek				strona 1 - cyfra dziesiątek				numer preferowanej strony teletekstu dla programu 1
D0	strona 1 - cyfra jednostek				strona 2 - cyfra setek				
D1	strona 2 - cyfra dziesiątek				strona 2 - cyfra jednostek				
D2	strona 3 - cyfra setek				strona 3 - cyfra dziesiątek				
D3	strona 3 - cyfra jednostek				strona 4 - cyfra setek				
D4	strona 4 - cyfra dziesiątek				strona 4 - cyfra jednostek				
D5-F8	...				...				analogicznie dla programów 2 - 7
F9	strona 1 - cyfra setek				strona 1 - cyfra dziesiątek				numer preferowanej strony teletekstu wspólny dla programów wyższych niż 7
FA	strona 1 - cyfra jednostek				strona 2 - cyfra setek				
FB	strona 2 - cyfra dziesiątek				strona 2 - cyfra jednostek				
FC	strona 3 - cyfra setek				strona 3 - cyfra dziesiątek				
FD	strona 3 - cyfra jednostek				strona 4 - cyfra setek				
FE	strona 4 - cyfra dziesiątek				strona 4 - cyfra jednostek				
FF	bajt stanu pamięci EEPROM								jeśli = AA (hex) to dane uznane za ważne
STRONA 2									
00	nazwa programu - kod pierwszego znaku								dla programu 0
1	nazwa programu - kod drugiego znaku								
2	nazwa programu - kod trzeciego znaku								
3	nazwa programu - kod czwartego znaku								
04-C3	...								analogicznie dla programów 1 - 48
C4	nazwa programu - kod pierwszego znaku								dla programu 49
C5	nazwa programu - kod drugiego znaku								
C6	nazwa programu - kod trzeciego znaku								
C7	nazwa programu - kod czwartego znaku								
C8- D0	x	x	x	x	x	x	x	x	
D1	x	x	QST	SPACE	x	x	x	x	quasi stereo, poszerzenie bazy stereo

adres bajtu	znaczenie bitów (x - bit bez znaczenia)								objaśnienia
(hex)	7	6	5	4	3	2	1	0	
D2	x	x	x	siła głosu - słuchawki					parametry analogowe przy normalizacji
D3	tony wysokie				tony niskie				
D4	x	x	x	balans					
D5	x	x	siła głosu - głośniki						
D6	x	x	jaskrawość						
D7	x	x	nasycenie koloru						
D8	x	x	kontrast						
D9	x	x	odcień dla NTSC						
DA	x	x	nasycenie koloru dla trybu AV1						
DB-DC	x	x	x	x	x	x	x	x	
DD	x	x	nasycenie koloru dla trybu RGB						
DE-DF	x	x	x	x	x	x	x	x	
E0-E4	x	x	x	x	x	x	x	x	zarezerwowane dla funkcji PIP
E5-EF	x	x	x	x	x	x	x	x	
F0	IF	WBD	język komunikatów w teletekście				wersja dekodera . txt		IF - 38.0 / 38.9, WBD - bal. bieli zablok.
F1-F2	częstotliwość, przy której następuje przełączenie pasm II / III głowicy								
F3-F4	częstotliwość, przy której następuje przełączenie pasm I / II głowicy								
F5	AE	SERV	x	x	x	x	x	x	AE - regulacja siły głosu napięciowa/I^2C SERV - sposób włączania trybu serwisowego
F6	x	x	x	kompensacja przesłuchów					
F7	dozwolone standardy (L/I/DK/BG)				obecne wejścia (RGB/SVHS/AV1/AV2)				
F8	x	x	x	x	x	x	x	x	
F9	x	x	wzmocnienie w torze RED						balans bieli
FA			wzmocnienie w torze GREEN						
FB			wzmocnienie w torze BLUE						
FC			poziom odniesienia sygnału RED						
FD			poziom odniesienia sygnału GREEN						
FE			poziom odniesienia sygnału BLUE						
FF			poziom ogranicznika						

Kto i kiedy dokonuje programowania?

Niektóre dane mogą być wpisywane przez zewnętrzne urządzenie programujące na etapie produkcji urządzenia. Za wpisywanie innych, zwłaszcza tych, które mogą być modyfikowane w czasie normalnej pracy, odpowiada mikroprocesor sterujący. Biorąc pod uwagę powyższe kryteria można wyróżnić trzy grupy danych:

Grupa 1. Informacje zapisywane na stałe. Przeprogramowanie pamięci w celu ich modyfikacji nie jest przewidziane. Są to na przykład dane informujące mikroprocesor o tym, jaką wersję urządzenia obsługuje. Taki charakter mają na przykład dane o konfiguracji urządzenia, o typie użytej głowicy lub wartości częstotliwości pośredniej. Dane te są znane i mogą zostać zapisane przed zamontowaniem układu pamięci w danym urządzeniu i zdarza się, że późniejsza ich zmiana nie jest możliwa.

Grupa 2. Informacje dostosowujące system sterowania do rozrzutu parametrów dołączonych układów. Typowym przykładem takich informacji są nastawy balansu bieli bądź geometrii obrazu. Wielkości te są mierzone na stanowisku testowym. Odpowiednich zapisów w pamięci EEPROM dokonuje się w gotowym pracującym urządzeniu, ale zwykły użytkownik nie ma możliwości ich zmiany.

Grupa 3. Informacje modyfikowane w trakcie normalnej pracy urządzenia. Są to na przykład częstotliwości odbieranych programów, ostatni przed wyłączeniem stan pracy urządzenia (w radioodbiornikach samochodowych często przechowywany jest numer programu, siła głosu itp.). Dane te w przypadku awarii pamięci mogą być stosunkowo łatwo zregenerowane bez stosowania specjalnych narzędzi a jedynie poprzez zwykłe czynności obsługowe.

W systemie sterowania odbiornikiem telewizyjnym SIESTA-3, którego mapę pamięci EEPROM przedstawiono w tablicy 1, zapisane są dane należące do wszystkich trzech opisanych grup. Jednak nawet informacje z grupy 1 (np. wartość częstotliwości pośredniej, typ użytego dekodera teletekstu, konfiguracja wejść) mogą być zmieniane w gotowym urządzeniu. W tym celu twórcy systemu przewidzieli specjalny "serwisowy" tryb pracy odbiornika.

Typy pamięci EEPROM

Szyna po której programowane i odczytywane są dane może być równoległa (zazwyczaj umożliwiająca jednoczesne przekazywanie ośmiu bitów) lub szeregowa (gdzie bity są

przesyłane jeden po drugim na tej samej linii, zaś druga linia wykorzystywana jest do taktowania odczytu). W związku z tym wyróżnia się pamięci EEPROM z dostępem równoległym i z dostępem szeregowym. W sprzęcie powszechnego użytku stosowane są niemal wyłącznie te drugie - prostota układu aplikacyjnego i cena są tu ważniejsze niż szybkość odczytu danych.

W grupie pamięci EEPROM z dostępem szeregowym kolejnym kryterium podziału jest typ użytej magistrali - innymi słowy różne rodzaje pamięci wymagają różnych zasad (protokołów) przesyłania informacji. Najbardziej rozpowszechnionym sposobem szeregowego przesyłania informacji sterujących jest protokół magistrali I²C. Spośród najpoważniejszych producentów półprzewodników tylko ITT i niektóre firmy japońskie lansują układy pamięci EEPROM o innych formatach transmisji. W niniejszym artykule ograniczę się do omówienia układów z magistralą I²C.

Uszkodzenia

Można wyróżnić dwa typy uszkodzeń, jakim ulegają układy scalone pamięci EEPROM. Pierwszy rodzaj to uszkodzenia interfejsu magistrali I²C. Awaria taka powodowana jest przepięciami na linii zasilania lub na liniach samej magistrali. Uszkodzona w ten sposób pamięć albo całkowicie blokuje transmisję po magistrali (zazwyczaj jest do niej podłączona większa liczba układów) albo nie odpowiada na wywołanie swojego adresu. Innymi słowy - nie da się z niej odczytać ani jednego bitu zapisanej informacji. Metody stwierdzenia takiego uszkodzenia opisano szczegółowo w poprzednich numerach „SE" (nr 1/95 i nr 1/96).

Często spotykanym zjawiskiem są w przypadku pamięci EEPROM uszkodzenia pojedynczej komórki. Efekt ten jest powodowany procesami fizycznymi jakie zachodzą w strukturze pamięci. Każda pojedyncza komórka przechowująca bit informacji to bramka tranzystora polowego, do której w procesie programowania wstrzykiwany jest ładunek elektryczny. Z uwagi na doskonałą izolację, pozostaje on tam wiele lat, chyba że programowanie zostanie wykonane ponownie. Polaryzacja bramki oddziałuje na wielkość prądu elektrycznego przepływającego między źródłem a drenem w procesie odczytu. Oddziaływanie to odbywa się bez utraty zgromadzonego na bramce ładunku, liczba odczytów jest więc nieograniczona. Jedynym słabym ogniwem całego systemu jest fakt, że proces programowania wpływa na stopniowe pogarszanie parametrów izolacyjnych otoczenia bramki. Szybkość tego pogarszania zależy od jakości, precyzji wykonania i czystości warstwy dielektryka. W rezultacie dużej liczby zapisów, prędzej czy później izolacja ulega zniszczeniu i w efekcie komórka pamięci nie jest w stanie utrzymywać informacji. W praktyce niezależnie od wartości zaprogramowanego bitu, z uszkodzonej komórki mikroprocesor zawsze odczyta ten sam stan. Jaki ma to wpływ na funkcjonowanie urządzenia, zależy od informacji przenoszonej przez ten bit. Proponuję w tym miejscu przejrzenie tablicy 1 i samodzielne przeanalizowanie znaczenia każdego bitu dla poprawnego funkcjonowania odbiornika telewizyjnego.

Mimo że w pamięci pozostaje zwykle wiele niewykorzystywanych sprawnych komórek, w warunkach serwisowych nie jesteśmy w stanie zmusić mikroprocesora do zmiany adresu, pod jakim przechowywana jest konkretna informacja. Nie pozostaje więc nic innego jak wymienić cały układ.

Wymiana układu

Wylutowanie starego układu i wlutowanie nowego, to w przypadku pamięci EEPROM z interfejsem szeregowym czynność prosta z uwagi na niewielką liczbę wyprowadzeń. Niestety inny problem spędza sen z powiek serwisanta. Jest nim fakt, że nowy układ jest zwykle czysty (daje przy odczycie same jedynki), lub co gorsza, pracował w innym urządzeniu i ma zapisane bezsensowne z naszego punktu widzenia wartości. W takim przypadku doprowadzenie do pełnej sprawności urządzenia po wymianie pamięci EEPROM będzie kosztowało jeszcze trochę wysiłku.

Najlepiej, jeśli posiadamy kopię zawartości pamięci ze sprawnego urządzenia. Można ją przepisać do nowego układu przy użyciu prostego programatora. Jeśli pamięć zawiera informacje należące do opisanej wyżej grupy 2, to po ich przepisaniu z innego egzemplarza urządzenia, w nowym otoczeniu mogą odbiegać nieco od wartości optymalnych. Jednak cały system da się uruchomić.

Jeśli stary układ był uszkodzony tylko częściowo (dawał się odczytywać), to warto przepisać jego zawartość do nowego układu. Informacje, które są zafałszowane na skutek częściowego uszkodzenia starej pamięci należą zwykle do grupy 3, a więc dadzą się odtworzyć w trakcie normalnej pracy urządzenia.

W miarę możliwości należy unikać wymiany uszkodzonej pamięci na układ, który pracował w innym urządzeniu i ma w związku z tym coś zapisane. Układ „dziewiczy" daje przy odczycie same jedynki. Starannie zaprojektowany system mikroprocesorowy powinien się zorientować, że odczytana informacja jest bezużyteczna. Zamiast niej powinny zostać podstawione automatycznie wartości najbardziej prawdopodobne. Gdy układ został uprzednio zaprogramowany w sposób przypadkowy, odczytane dane są mylące i mogą uniemożliwić zastartowanie urządzenia.

Jeżeli uszkodzoną pamięć EEPROM zastępujemy nową tego samego typu, to jedynym problemem do rozwiązania pozostaje odtworzenie jej zawartości. Gdy zmuszeni jesteśmy użyć zamiennika, narażamy się na dodatkowe kłopoty. Na rynku spotkać można bowiem szeroki wybór podobnych ale nie identycznych układów EEPROM. Handlowcy mają skłonność do przekonywania o stuprocentowej kompatybilności. Tymczasem nawet wówczas, gdy element sprawdził się w jednym urządzeniu, w innym może się okazać bezużyteczny. Tak więc w podjęciu właściwej decyzji przy wyborze zamiennika najbardziej pomocna jest własna wiedza. Układ, który nie jest ścisłym odpowiednikiem, zazwyczaj może być użyty, czasem jednak konieczne są niewielkie zmiany w aplikacji.

W drugiej części artykułu znajdziecie Państwo informacje o tym co jest istotne przy wyborze zamiennika oraz parametry najczęściej spotykanych pamięci EEPROM. ▣

Aparaty telefoniczne - wymagania techniczne

Marek Wybieralski

Rozpoczynamy cykl artykułów poświęconych aparatom telefonicznym. W artykułach tych chcemy zapoznać Naszych czytelników z wymaganiami aparatów telefonicznych, ich zasadą działania, budową oraz naprawą.
W pierwszym artykule z tego cyklu przedstawiamy wymagania techniczne i eksploatacyjne aparatów oraz pewne pojęcia i określenia, do których w następnych artykułach będziemy się odwoływać.

Rozróżniamy kilka typów aparatów telefonicznych: aparaty klasyczne tzw. „retro" z tarczą numerową, elektroniczne z klawiaturą wybierczą, bezprzewodowe, z automatyczną sekretarką itd.. Każdy z tych aparatów, niezależnie od stopnia skomplikowania, musi poprawnie współpracować z analogowym łączem abonenckim krajowej sieci telefonicznej. Opis takich wymagań zawarty jest w urzędowych normach i rozporządzeniach. Na początku zajmiemy się opisem elektronicznych aparatów telefonicznych dlatego też przedstawimy wybrane fragmenty Polskiej Normy PN-92 T-83000: „Aparaty telefoniczne elektroniczne ogólnego przeznaczenia dla analogowych łączy abonenckich".
Przedmiotem normy są aparaty telefoniczne elektroniczne ogólnego przeznaczenia przyłączane do centrali przez pojedyncze analogowe łącze abonenckie. Aparaty te wyposażone są w stabilne mikrofony, tonalne odbiorniki wywoławcze i w klawiatury wybiercze oraz posiadają rozszerzone możliwości funkcjonalne, w tym co najmniej automatyczne powtórzenie ostatnio wybranego numeru.

Podział elektronicznych aparatów telefonicznych

W zależności od konstrukcji obudowy rozróżnia się:
- aparaty biurkowe
- aparaty ścienne
- aparaty biurkowo- ścienne

W zależności od zastosowanej metody wybierania numerów rozróżnia się:
- aparat z wybieraniem impulsowym stałoprądowym (DP)
- aparat z wybieraniem wieloczęstotliwościowym (DTMF)
- aparat z wybieraniem mieszanym przełączany ręcznie lub automatycznie również w trakcie połączenia.

W zależności od możliwości funkcjonalnych:
- aparaty standardowe - aparaty jednoliniowe posiadające minimum jedną metodę wybierania oraz regulator głośności akustycznego sygnału wybierania
- aparaty wielofunkcyjne - aparaty posiadające rozszerzone możliwości funkcjonalne w stosunku do funkcji aparatu standardowego.

Dodatkowe możliwości funkcjonalne aparatów to:
- **skrócone wybieranie** - wybieranie za pomocą minimalnej manipulacji klawiaturą lub przyciskami dodatkowymi (zwykle wciśnięcie jednego lub dwóch przycisków) najczęściej używanych numerów abonentów, które uprzednio wprowadza się do pamięci aparatu,
- **programowanie wydłużonej przerwy pomiędzy grupami cyfr podczas wybierania numeru** - możliwość przerwania procesu wybierania numeru na określony czas (zwykle około 4 s) poprzez wciśnięcie odpowiedniego przycisku, np. w celu udostępnienia zgłoszenia się odpowiednich stopni wybierania centrali,
- **„gorąca linia"** - możliwość automatycznego wybrania zaprogramowanego uprzednio określonego numeru bezpośrednio po podniesieniu mikrotelefonu bez użycia klawiatury (tzw. "baby - alarm"),
- **wybieranie przy położonym mikrotelefonie** - możliwość wybierania numeru po wciśnięciu odpowiedniego przycisku powodującego wywołanie centrali,
- **odłączanie mikrofonu** - możliwość czasowego odłączenia mikrofonu aparatu telefonicznego (zwykle za pomocą przycisku niestabilnego), aby nie wysyłać w linię telefoniczną niepożądanych informacji,
- **wyświetlacz** - układ do odczytu informacji, np. o wybieranym numerze, aktualnym czasie, czasie trwania prowadzonej rozmowy, opłacie za rozmowę, przychodzącym innym wywołaniu, wyczerpaniu się dodatkowych źródeł zasilania i innych informacji,
- **głośna rozmowa (bez użycia mikrotelefonu) z indywidualną regulacją odbiorczego poziomu głośności** - możliwość prowadzenia rozmowy przez mikrofon dodatkowy oraz głośnik przy położonym mikrotelefonie (po wciśnięciu odpowiedniego przycisku). Regulacja odbiorczego poziomu głośności może być przeprowadzana przez abonenta płynnie lub skokowo,
- **głośny dodatkowy odsłuch (równolegle do słuchawki)** - funkcja umożliwia osobom zgromadzonym w danym pomieszczeniu słuchanie przez głośnik uzyskiwanych w trakcie rozmowy odpowiedzi,
- **znormalizowana przerwa (flash)** - możliwość wprowadzenia w czasie połączenia krótkotrwałej kalibrowanej przerwy pętli np. w celu przywołania rejestru centrali do przekazywania danych, przełączenia wywołania i innych,
- **podtrzymanie pętli (hold)** - możliwość czasowego ustawienia prowadzonej rozmowy w stan oczekiwania,
- **tło muzyczne** - możliwość nadawania muzyki dla abonenta pozostającego w stanie oczekiwania na połączenie lub nadawania muzyki przez głośnik dodatkowy w czasie gdy abonent nie prowadzi rozmowy telefonicznej,
- **wysyłanie dodatkowych sygnałów w linię** - możliwość wysyłania specjalnych sygnałów akustycznych w linię, np. w czasie nieobecności abonenta,
- **dołączanie urządzeń dodatkowych** - wyposażenie aparatów w interfejsy do podłączenia różnych dodatkowych urządzeń takich jak: telefaksy, drukarki, magnetofony, monitory ekranowe, automatyczne sekretarki i inne,
- **inne.**

Norma dotyczy aparatów telefonicznych przystosowanych do eksploatacji w publicznej sieci telekomunikacyjnej i obejmuje parametry podstawowych układów funkcjonalnych aparatów, tj. układu rozmównego, układu wywoławczego i klawiaturowego układu wybierczego.

Wymagania ogólne

Podstawowym źródłem zasilania układów aparatu powinna być linia abonencka. Aparat z podniesionym mikrotelefonem powinien pracować poprawnie przy poborze prądu stałego z linii w zakresie 17mA÷70mA. Przy odłożonym mikrotelefonie pobór prądu z linii nie powinien przekraczać wartości 0.4mA. Układy aparatu powinny być przystosowane do zasilania napięciem:

- 48 $^{+4.8V}_{-6.0V}$ przy rezystancji układu zasilającego 2*400Ω
- 60 ±6V przy rezystancji układu zasilającego 2*500Ω

Do realizacji rozszerzonych możliwości funkcjonalnych może być zastosowane dodatkowe zasilanie aparatów z lokalnych baterii, akumulatorów lub sieci energetycznej 220V/50Hz po obniżeniu napięcia do wartości nie przekraczającej 24V.

Wymagania szczegółowe

Poniżej przedstawiamy wybrane wymagania, jakie musi spełniać aparat telefoniczny elektroniczny :

- Działanie aparatu i jego parametry nie powinny być zależne od biegunowości linii abonenckiej
- Rezystancja aparatu dla prądu stałego w stanie rozmowy w roboczym zakresie prądu zasilającego 17mA÷70mA wynosi maksymalnie 600Ω, a dla wartości prądu zasilającego od 0.5mA÷4mA spadek napięcia w aparacie nie powinien przekraczać 8V.
- Pasmo częstotliwości od 300Hz do 3400Hz
- Elektroniczny układ wywoławczy powinien działać poprawnie w całym zakresie napięcia sygnału przychodzącego z centrali od 40V do 90V o częstotliwości 25Hz i 50Hz przy sygnale ciągłym oraz okresowym o rytmie sygnału 1s sygnał, 4s przerwa. Układ nie powinien pracować przy napięciu z centrali niższym niż 16V.
- Użycie przycisku klawiatury powinno zapewnić wysłanie w łącze telefoniczne sygnału wybierczego w systemie impulsowym stałoprądowym lub wielocząstotliwościowym w zależności od rodzaju aparatu.
- Przy wciśnięciu równoczesnym dwóch klawiszy nie powinien być wysyłany żaden sygnał w łącze elektroniczne.
- Przycisk z cyfrą 5 powinien mieć na powierzchni czołowej kulistą wypukłość o średnicy 1 mm.
- Pamięć ostatnio wybranego numeru powinna być utrzymana przez co najmniej 15min przy aparacie odłączonym od linii telefonicznej.

Parametry impulsowego wybierania numeru:

- Liczba wysyłanych przerw przy naciskaniu przycisku klawiatury powinna odpowiadać cyfrze na danym przycisku za wyjątkiem cyfry 0, której powinno odpowiadać 10 impulsów.
- Czas trwania każdego impulsu (suma czasu przerwy i czasu zwarcia) powinna wynosić od 90ms do 110ms.
- Współczynnik impulsowania każdego impulsu (stosunek czasu przerwy do czasu zwarcia) powinien wynosić od 1.7 do 2.3.
- Przerwa między dwiema seriami impulsów powinna wynosić od 700ms do 1000ms.
- Prąd pobierany przez aparat podczas impulsowania w stanie przerwy przy znamionowym napięciu zasilania nie powinien być większy niż 0.4mA.

Parametry wieloczęstotliwościowego wybierania numeru:

- Częstotliwości składowych sygnału wybierczego wysyłanego w łącze telefoniczne przy wciśnięciu każdego przycisku powinny odpowiadać tablicy 1, przy czym każdemu przyciskowi przyporządkowane są równocześnie dwie częstotliwości - jedna z wiersza, a druga z kolumny. Tolerancja częstotliwości powinna wynosić ±1.5%.
- Poziom każdej z częstotliwości składowych sygnału wybierczego mierzony na zaciskach liniowych aparatu telefonicznego przy obciążeniu 600Ω powinien wynosić: -6 ±2dB dla grupy wyższych częstotliwości oraz -8 ±2dB dla grupy niższych częstotliwości; nominalny poziom grupy wyższych częstotliwości powinien być o 2 ±1dB powyżej grupy niższych częstotliwości.
- Czas trwania sygnału wybierczego wysyłanego z aparatu oraz przerwy pomiędzy poszczególnymi sygnałami wybierczymi powinien być nie mniejszy od 55ms.

Tablica 1

Częstotliwość, Hz	1209	1336	1477
697	1	2	3
770	4	5	6
852	7	8	9
941	*	0	#

OKREŚLENIA

Aparat elektroniczny telefoniczny - aparat z klawiaturą wybierczą, którego działanie oparte jest na aktywnych elementach półprzewodnikowych.

Aparat telefoniczny ogólnego przeznaczenia - jest to każdy aparat telefoniczny posiadający świadectwo homologacji dołączany przez użytkownika bezpośrednio do dowolnego telefonicznego łącza abonenckiego.

Homologacja - urzędowa próba prototypu np. samolotu czy aparatu telefonicznego na zgodność z obowiązującymi normami w danym kraju przed wydaniem zezwolenia na eksploatację.

Uwaga:

Używając aparatu telefonicznego homologowanego mamy większe szanse na prawidłowe i dobrze słyszalne połączenie. Stosowanie nie homologowanego aparatu telefonicznego może narazić nas na koszty omyłkowych połączeń a nawet możemy spowodować uszkodzenia centrali telefonicznej. ▣